



PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LAS
SUBESTACIONES DE TRANSMISIÓN
ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
Ambientales

PY-2102

Enero, 2023

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

ÍNDICE GENERAL

1	GENERALIDADES	1-1
1.1	Título del proyecto.....	1-1
1.2	Nombre completo del Titular y Representante legal del Titular	1-1
1.2.1	Nombre del Proponente y Razón Social	1-1
1.2.2	Representante legal.....	1-1
1.3	Representante del Titular, Consultora y/o profesionales participantes	1-2
1.3.1	Profesional del Titular encargado de la revisión del PAD.....	1-2
1.3.2	Entidad Autorizada para la elaboración del Plan Ambiental Detallado	1-2
1.4	Comunicación de acogimiento al PAD	1-3

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.3-1	Datos del profesional del titular encargado de la revisión del PAD.....	1-2
Cuadro 1.3-2	Relación de profesionales que participaron en la elaboración del Plan Ambiental Detallado.....	1-3

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.1	Vigencia de poder del Representante legal (Statkraft Perú S.A.)
Anexo 1.2	DNI del Representante legal (Statkraft Perú S.A.)
Anexo 1.3	Vigencia de poder del Representante legal (Consultora)
Anexo 1.4	DNI del Representante legal (Consultora)
Anexo 1.5	Registro de la consultora
Anexo 1.6	Cargo de entrega del Formato Único de Acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD)
Anexo 1.7	Acta de exposición técnica

1 GENERALIDADES

El Plan Ambiental Detallado (PAD) es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario de carácter excepcional, conforme a lo señalado en el artículo 45° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM, que considera los impactos ambientales negativos reales y/o potenciales generados o identificados en el área de influencia de la actividad eléctrica en curso y destinado a facilitar la adecuación de dicha actividad a las obligaciones y normativa ambiental vigentes, debiendo asegurar su debido cumplimiento, a través de medidas correctivas y permanentes, presupuestos y un cronograma de implementación, en relación a las medidas de prevención, minimización, rehabilitación y eventual compensación ambiental que correspondan.

1.1 Título del proyecto

Plan Ambiental Detallado de las Subestaciones de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro (en adelante, PAD STE Zona Centro).

1.2 Nombre completo del Titular y Representante legal del Titular

1.2.1 Nombre del Proponente y Razón Social

- Razón Social: Statkraft Perú S.A.
- RUC: 20269180731
- Domicilio Legal: Avenida Felipe Pardo y Aliaga 652, interior 203
- Distrito: San Isidro
- Provincia: Lima
- Departamento: Lima
- Teléfono: (01) 7008100

1.2.2 Representante legal

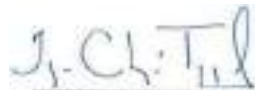
- Nombre(s) y Apellidos: Jorge Marco Chávez Tuppia
- Tipo y Número de Documento de identidad: DNI N.º 41342418
- Domicilio: Avenida Felipe Pardo y Aliaga 652, interior 203
- Distrito: San Isidro
- Teléfono: (01) 7008100
- Correo electrónico: marco.chavez@statkraft.com

En el Anexo 1.1 se adjunta la Vigencia de poder y en el Anexo 1.2 se adjunta el DNI del Representante legal de Statkraft Perú S.A.

1.3 Representante del Titular, Consultora y profesionales participantes

1.3.1 Profesional del Titular encargado de la revisión del PAD

Cuadro 1.3-1 Datos del profesional del titular encargado de la revisión del PAD

Nombres y apellidos	Profesión	Colegiatura	Firma
Jorge Marco Chávez Tupia	Ing. Ambiental	CIP: 93935	 Marco Chávez Jefe de Gestión Ambiental STATKRAFT PERU

1.3.2 Entidad Autorizada para la elaboración del Plan Ambiental Detallado

- Razón social : JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C.
- RUC : 20451626303
- Número de Registro de la Consultora Ambiental : RNC-00489-2022
- Domicilio : Av. La Paz 1381, Miraflores
- Teléfono : (01) 2558500
- Correo electrónico : jcesar@jci.com.pe

En el Anexo 1.3, se presenta la vigencia de poder del representante legal de la empresa consultora (JCI), mientras que en el Anexo 1.4 se adjunta el documento nacional de identificación (DNI) del representante legal.

JCI identificada con RUC N.º 20451626303 se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, autorizado por el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Ambientales (Senace), para la elaboración de estudios ambientales de proyectos de inversión del subsector electricidad, conforme lo sustenta el Registro N.º 019-2016-MIN aprobado mediante Resolución Directoral N.º 095-2016-SENACE-DRA modificado mediante Resolución Directoral N.º 00001-2019-SENACE-PE/DGE únicamente referido al extremo de la vigencia de tres (03) años sustituyéndola por una vigencia indeterminada, dicho registro fue modificado en el año 2022 con el RNC-00489-2022, que se adjunta en el Anexo 1.5.

A continuación, en el siguiente cuadro se detallan los nombres de los profesionales inscritos en Senace y que participaron en la elaboración del presente estudio.

Cuadro 1.3-2 Relación de profesionales que participaron en la elaboración del Plan Ambiental Detallado

Apellidos y nombres	Profesión	Colegiatura	Firma
Julio Cesar Minga	Ing. Ambiental	CIP: 111611	 JULIO CESAR MINGA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP. N° 111611
Edwin Lozada Valdez	Geógrafo	CGP: 061	 EDWIN LOZADA VALDEZ GEOGRAFO Reg. CGP N° 061
Marisela Huamán Maldonado	Lic. Biología	CBP: 8775	 Marisela Huamán Maldonado BIÓLOGA CBP. 8775
Ada Mercedes Huamán Romero	Lic. Sociología	CSP: 0986	 Ada M. Huamán Rom SOCIÓLOGA C.S.P. N° 0986
Jessica Becerra	Ing. Geógrafa	CIP: 131842	 JESSICA BECERRA FLORES INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP N° 131842

Elaboración: JCI, 2022.

1.4 Comunicación de acogimiento al PAD

El titular del Proyecto, Statkraft Perú S.A., en virtud de lo estipulado en el Decreto Supremo N.° 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas; se acogió al Plan Ambiental Detallado de las Subestaciones Eléctricas del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro, mediante N.° de Registro 2996200

con fecha 18 de noviembre del 2019. En el Anexo 1.6 se adjunta el cargo de entrega del Formato Único de Acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD). Asimismo, en el Anexo 1.7 se adjunta el Acta de exposición técnica.

ANEXO CAP. 1

GENERALIDADES

- Anexo 1.1 Vigencia poder del representante legal (Statkraft Perú S.A.)
- Anexo 1.2 DNI del representante legal (Statkraft Perú S.A.)
- Anexo 1.3 Vigencia poder del representante legal (consultora)
- Anexo 1.4 DNI del representante legal (consultora)
- Anexo 1.5 Registro JCI
- Anexo 1.6 Ficha de acogimiento
- Anexo 1.7 Acta de exposición técnica



ANEXO 1.1

Vigencia poder del representante legal
(Statkraft Perú S.A.)



REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, CERTIFICA:

Que, en la partida electrónica N° 00179957 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el poder a favor de CHAVEZ TUPPIA, JORGE MARCO, identificado con DNI N° 41342418, cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: STATKRAFT PERU S.A.

LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS

ASIENTO: C00080

CARGO: APODERADO

FACULTADES:

C00080

SE ACORDÓ:

(...)

3.- NOMBRAR A JORGE MARCO CHAVEZ TUPPIA IDENTIFICADO CON D.N.I. N° 41342418 (...), COMO APODERADOS DEL "GRUPO D" DE LA SOCIEDAD.-"

ASIMISMO EN EL ASIENTO C00062 (NUMERACIÓN DE ASIENTO RECTIFICADA EN EL ASIENTO D00005), SE ENCUENTRA REGISTRADO Y VIGENTE EL ACTA DE LA SESIÓN DE DIRECTORIO DEL 05 DE FEBRERO DEL 2014 SE ACORDÓ:

(...)

3. APROBACIÓN DE UN NUEVO RÉGIMEN DE PODERES QUE SE DETALLA A CONTINUACIÓN:

RÉGIMEN DE PODERES

(...)

VI. FACULTADES PROCESALES:

A) REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE CUALQUIER AUTORIDAD POLÍTICA, POLICIAL Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, INCLUYENDO, SIN LIMITARSE A ELLO, EL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI, EL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, EL MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN, EL MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN SOCIAL, EL MINISTERIO DE AGRICULTURA, AUTORIDADES TÉCNICAS DE RIEGO, LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS Y LAS OFICINAS REGISTRALES ESTABLECIDAS A NIVEL NACIONAL, LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADUANAS Y DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA - SUNAT, EL ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES - OSIPTEL, EL COMITÉ DE OPERACIONES ECONÓMICA DEL SISTEMA - COES, EL ORGANISMO SUPERIOR DE LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO (OSCE), ASÍ COMO ANTE CUALQUIER OTRA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA, JUDICIAL, MUNICIPAL, JURISDICCIÓN ARBITRAL Y ANTE OTRA CUALQUIER AUTORIDAD POLÍTICA, ADMINISTRATIVA O POLICIAL DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. EJERCIENDO PARA

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAR LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.L.O DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 109-2012-SUNARP-SM)

LA AUTENTIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB <HTTP://WWW.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDAD/CERTIFICADA/VERIFICAR/CERTIFICADO/LITERAL.FACE EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTICULO 11 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD REGISTRAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DAÑOS O LAS INEFFECTIVIDADES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES - BILLETES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTAN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



TALES EFECTOS LAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES DEL MANDATO CONTEMPLADAS EN LOS ARTÍCULOS 74° Y 75°, RESPECTIVAMENTE DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL, PARA PRESENTAR TODA CLASE DE DECLARACIONES, PETICIONES, RECLAMOS, DEMANDAS, APELACIONES, IMPUGNACIONES O RECURSOS ADMINISTRATIVOS, ASÍ COMO PARA SOLICITAR EL OTORGAMIENTO DE MEDIDAS CAUTELARES Y LLEVAR A CABO OTRAS ACCIONES RELATIVAS A DICHA SOLICITUD ASIMISMO, REALIZAR, ANTE TODAS LAS ENTIDADES INDICADAS, CUALQUIERA DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVISTOS EN SUS NORMAS MATERIALES Y/O EN SUS RESPECTIVOS TEXTOS ÚNICOS DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS (TUPA).

6) COMPARECER POR LA SOCIEDAD EN LAS AUDIENCIAS ÚNICAS DE PRUEBA, DE CONCILIACIÓN Y COMPLEMENTARIA DE SANEAMIENTO PROCESAL, DE FIJACIÓN DE PUNTOS CONTROVERTIDOS, SANEAMIENTO PROBATORIO Y CUALQUIER OTRA CLASE DE AUDIENCIAS O ACTOS PROCESALES SIMILARES PREVISTOS EN LAS LEYES APLICABLES DEL PERÚ.

C) REALIZAR TODOS LOS ACTOS DE DISPOSICIÓN DE DERECHOS SUSTANTIVOS.

D) RECONVENIR, CONTESTAR DEMANDAS Y RECONVENCIÓNES, DEDUCIR EXCEPCIONES, FORMULAR OPOSICIÓN, DESISTIRSE DEL PROCESO Y DE LA PRETENSIÓN, ALLANARSE, CONCILIAR, TRANSIGIR, SOMETER A ARBITRAJE LAS PRETENSIONES CONTROVERTIDAS EN EL PROCESO, SUSTITUIR O DELEGAR LA REPRESENTACIÓN JUDICIAL.

E) INTERVENIR COMO LITISCONSORTE O EXCLUYENTE PRINCIPAL, DE PROPIEDAD O DE DERECHO PREFERENTE, FORMULAR DENUNCIA CIVIL.

F) INTERPONER RECURSOS IMPUGNATORIOS, DEDUCIR NULIDADES.

G) OFRECER PRUEBAS, OPONERSE, IMPUGNAR, TACHAR LAS MISMAS, PRESTAR DECLARACIÓN DE PARTE, DECLARACIÓN DE TESTIGOS, PRESTAR RECONOCIMIENTO.

H) FORMULAR RECUSACIÓN.

I) SOLICITAR INTERRUPTCIÓN DEL PLAZO, DIFERIMIENTO DEL TÉRMINO PARA REALIZAR UN ACTO PROCESAL, O SUSPENSIÓN CONVENCIONAL.

J) PRESENTAR CONTRACAUTELA, INCLUSIVE BAJO LA FORMA DE CAUCIÓN JURATORIA.

K) ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD EN LOS PROCESOS INICIADOS AL AMPARO DE LA LEY DE CONCILIACIÓN, SU REGLAMENTO Y MODIFICATORIAS, ASÍ COMO INICIAR DICHS PROCEDIMIENTOS, CON FACULTADES PARA RECIBIR Y FORMULAR LAS INVITACIONES, ASISTIR A LAS AUDIENCIAS DE CONCILIACIÓN, PARA CONCILIAR EXTRAJUDICIALMENTE Y PARA DISPONER DEL DERECHO MATERIA DE CONCILIACIÓN, ASIMISMO SE LES OTORGA FACULTADES PARA SUSCRIBIR LOS ACUERDOS CONCILIATORIOS Y SUSCRIBIR EL ACTA CORRESPONDIENTE.

I) ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD EN LOS PROCESOS INICIADOS AL AMPARO DE LA NUEVA LEY PROCESAL DE TRABAJO, Y SU REGLAMENTO Y MODIFICATORIAS, CON FACULTADES DE REPRESENTACIÓN PARA ASISTIR A LAS AUDIENCIAS DE CONCILIACIÓN, PARA CONCILIAR EXTRAJUDICIALMENTE Y PARA DISPONER DEL DERECHO MATERIA DE CONCILIACIÓN, ASIMISMO SE LES OTORGA FACULTADES PARA SUSCRIBIR LOS ACUERDOS CONCILIATORIOS Y SUSCRIBIR EL ACTA CORRESPONDIENTE.

M) ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD, ESPECIALMENTE EN PROCEDIMIENTOS LABORALES ANTE EL MINISTERIO DE TRABAJO Y ANTE EL PODER JUDICIAL, EN TODO PROCEDIMIENTO LABORAL, PENAL U OTRO ESPECIAL, CONFORME A LAS FACULTADES QUE LE SEAN CONFERIDAS.

N) REPRESENTAR A LA SOCIEDAD EN PROCESOS PENALES, CON FACULTADES ESPECÍFICAS DE DENUNCIAR, CONSTITUIRSE EN PARTE CIVIL, RENDIR INSTRUCTIVA, PREVENTIVA, TESTIMONIALES, PUDIENDO ACUDIR A NOMBRE DE LA SOCIEDAD ANTE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ Y ANTE LAS FISCALÍAS CORRESPONDIENTES SIN LÍMITE DE FACULTADES

(..)

CONDICIONES Y LÍMITES PARA EL EJERCICIO DE LAS FACULTADES:

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.L.O DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 109-2012-SUNARP-SM)

LA AUTENTIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB <[HTTPS://PORTALWEB.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDAD/CERTIFICADA/VERIFICAR/CERTIFICADOCRITERIAL.FACES](https://portalweb.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidad/certificada/verificar/certificadocriterial.faces)> EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL . ARTÍCULO 11 . DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS EFECTOS DE LAS INEFFECTIVIDADES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES (BLOQUES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTAN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO)



(...)
6. (...) **LOS APODERADOS DEL GRUPO D PODRÁN EJERCER DE MANERA INDIVIDUAL, UNO CUALQUIERA DE ELLOS, LAS FACULTADES MENCIONADAS EN LOS INCISOS A); B); C); D); E); F); G); H); I); J); K); L); M); Y. N) DEL ÍTEM VI).**

(...)
4. **DESIGNACIÓN DE APODERADOS**
DESIGNAR A LOS SIGUIENTES APODERADOS POR CADA UNO DE LOS GRUPOS APROBADOS EN EL NUEVO RÉGIMEN DE PODERES DE LA SOCIEDAD -****

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:
SESION DE DIRECTORIO DEL 11-11-2016

II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:
NINGUNO.

III. TITULOS PENDIENTES:
NINGUNO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:
REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTICULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES. INDICES AUTOMATIZADOS. Y TITULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:
NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 3

Derechos Pagados: 2023-99999-188628 S/ 30.00
Tasa Registral del Servicio S/ 30.00

Verificado y expedido por CASTILLO WONG, ESTELA, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 15.49:30 horas del 27 de Enero del 2023.


ESTELA MARJORIE CASTILLO WONG
Abogado Certificador
Zona Registral N° IX - Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.L.O DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 109-2012-SUNARP-SM)

LA AUTENTIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB <HTTPS://WWW.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDAD/CERTIFICADA/VERIFICAR/CERTIFICADO/UTLITERAL.FACE?EN EL PLAZO DE 90 DIAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL . ARTICULO 81 - DELIMITACION DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES. INDICES AUTOMATIZADOS, Y TITULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



ANEXO 1.2

DNI del representante legal
(Statkraft Perú S.A.)



ANEXO 1.3

Vigencia poder del representante legal (consultora)



REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, CERTIFICA:

Que, en la partida electrónica N° 12614139 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento a favor de CESAR MINGA, JULIO**, identificado con DNI. N° 40685703, cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: JCI INGENIERIA & SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.

LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS

ASIENTO: B00002

CARGO: GERENTE GENERAL

FACULTADES:

ASIENTO B00004

ARTICULO 8.- LA GERENCIA: NO HABIENDO DIRECTORIO, TODAS LAS FUNCIONES ESTABLECIDAS EN LA LEY, PARA ESTE ORGANO SOCIETARIO SERAN EJERCIDAS POR EL GERENTE GENERAL. LA JUNTA GENERAL DE SOCIOS PUEDE DESIGNAR UNO O MAS GERENTES SUS FACULTADES REMOCION Y RESPONSABILIDADES SE SUJETAN A LO DISPUESTO POR LOS ARTICULOS 185° AL 197° DE LA "LEY". EL GERENTE GENERAL ESTA FACULTADO PARA LA EJECUCION DE TODO ACTO Y/O CONTRATO CORRESPONDIENTES AL OBJETO DE LA SOCIEDAD, PUDIENDO ASIMISMO REALIZAR LOS SIGUIENTES ACTOS:

A. DIRIGIR LAS OPERACIONES COMERCIALES Y ADMINISTRATIVAS.

B. REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE TODA CLASE DE AUTORIDADES EN LO JUDICIAL GOZARA DE LAS FACULTADES SEÑALADAS EN LOS ARTICULOS 74, 75, 77 Y 438 DEL CODIGO PROCESAL CIVIL, ASI COMO LA FACULTAD DE REPRESENTACION PREVISTA EN EL ARTICULO 10 DE LA LEY 26836 Y DEMAS NORMAS CONEXAS Y COMPLEMENTARIAS; TENIENDO EN TODOS LOS CASOS FACULTAD DE DELEGACION O SUSTITUCION. ADEMÁS, PODRA CELEBRAR CONCILIACION EXTRAJUDICIAL, PUDIENDO SUSCRIBIR EL ACTA CONCILIATORIA, GOZANDO DE LAS FACULTADES SEÑALADAS EN LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE LO REGULAN. ADEMÁS PODRA CONSTITUIR Y REPRESENTAR A LAS ASOCIACIONES QUE CREA CONVENIENTE Y DEMAS NORMAS CONEXAS Y COMPLEMENTARIAS. C. ABRIR TRANSFERIR, CERRAR Y ENCARGARSE DEL MOVIMIENTO DE TODO TIPO DE CUENTA BANCARIA GIRAR, COBRAR, RENOVAR, ENDOSAR, DESCONTAR Y PROTESTAR, ACEPTAR Y REACEPTAR CHEQUES, LETRAS DE CAMBIO, PAGARES, CONOCIMIENTO DE EMBARQUE, CARTA DE PORTE, POLIZAS CARTAS FIANZAS Y CUALQUIER CLASE DE TITULOS VALORES, DOCUMENTOS MERCANTILES Y CIVILES; OTORGAR RECIBOS CANCELACIONES, SOBREGIRARSE EN CUENTA CORRIENTE CON GARANTIA O SIN ELLA, SOLICITAR TODA CLASE DE PRESTAMOS.

D. ADQUIRIR Y TRANSFERIR BAJO CUALQUIER TITULO; COMPRAR, VENDER, ARRENDAR, DONAR, DAR EN COMODATO, ADJUDICAR Y GRAVAR LOS BIENES DE LA SOCIEDAD SEAN MUEBLES O INMUEBLES. SUSCRIBIENDO LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS YA SEAN PRIVADOS O PUBLICOS. EN GENERAL PODRA CONSTITUIR GARANTIA HIPOTECARIA, MOBILIARIA Y DE CUALQUIER FORMA PODRA CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS NOMINADOS E INNOMINADOS, INCLUSIVE LOS DE LEASING O ARRENDAMIENTO FINANCIERO, LEASE BACK, FACTORY Y/O UNDERWRITING, CONSORCIO, ASOCIACION EN PARTICIPACION Y CUALQUIER OTRO CONTRATO DE COLABORACION EMPRESARIAL, VINCULADOS CON EL OBJETO SOCIAL. ADEMÁS PODRA SOMETER LAS CONTROVERSIAS A ARBITRAJE Y SUSCRIBIR LOS RESPECTIVOS CONVENIOS ARBITRALES.

E. SOLICITAR, ADQUIRIR, TRANSFERIR REGISTROS DE PATENTE, MARCAS, NOMBRES COMERCIALES CONFORME A LEY, SUSCRIBIENDO CUALQUIER CLASE DE DOCUMENTOS VINCULADOS A LA PROPIEDAD INDUSTRIAL O

LOS CERTIFICADOS QUE ENTENDEN LAS OFICINAS REGISTRAL DESARROLLAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2010-SUNARP-SH)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://PNL.MHA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/VERIFPNL](https://pnl.mha.sunarp.gob.pe/sunarpweb/verifpnl) PUBLICANDO CERTIFICADO VERIFICAR CERTIFICADO LITERAL. FACES EN EL PLAZO DE 03 DIAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISION

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTICULO 31 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD REGISTRAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS REGISTROS REGISTRAL, TRIBUNALES AUTONOMICOS, Y TITULOS PENDIENTES QUE NO CONSTAN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



INTELLECTUAL F PARTICIPAR EN LICITACIONES, CONCURSOS PUBLICOS Y/O ADJUDICACIONES, SUSCRIBIENDO LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS, QUE CONLLEVE A LA REALIZACION DEL OBJETO SOCIAL.

G. ORDENAR, EFECTUAR Y RECIBIR PAGOS, EN EFECTIVO Y/O CON OTROS MEDIOS DE PAGO, INCLUSIVE CON TITULOS VALORES; Y OTORGAR LOS RESPECTIVOS RECIBOS Y CANCELACIONES

H. CELEBRAR TODO TIPO DE CONTRATOS BANCARIOS, Y REALIZAR CUALQUIER OPERACION BANCARIA, INCLUYENDO APERTURA Y/O CIERRE DE CUENTAS CORRIENTES, CUENTAS A PLAZO, CUENTAS DE AHORRO, CUENTAS DE CUSTODIA Y/O DEPÓSITOS DE CUALQUIER NATURALEZA, PUDIENDO DEPOSITAR O RETIRAR FONDOS; ALQUILAR, RETIRAR Y CERRAR CAJAS DE SEGURIDAD; SOLICITAR Y CONTRATAR CARTAS FIANZA O FIANZAS BANCARIAS; CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO O "LEASING", "LEASE BACK", FIDEICOMISO, COMISIÓN DE CONFIANZA, FACTORING, UNDERWRITING, ESCROW ACCOUNT, CRÉDITO EN CUENTA CORRIENTE, CRÉDITO DOCUMENTARIO Y CARTAS DE CRÉDITO, TARJETAS DE CRÉDITO ADVANCE ACCOUNT, ADELANTO EN CUENTA CORRIENTE, MUTUOS DINERARIOS EN TODAS SUS MODALIDADES, DESCUENTOS, ANTICIPOS, EN FORMA INDIVIDUAL Y/O MEDIANTE LÍNEAS DE CRÉDITO, PUDIENDO OBSERVAR ESTADOS DE CUENTA CORRIENTE, ASÍ COMO SOLICITAR INFORMACIÓN SOBRE LAS OPERACIONES REALIZADAS EN SUS CUENTAS Y/O DEPÓSITOS.

I. GIRAR CHEQUES, CONTRA LOS FONDOS DE LA EMPRESA O EN SOBREGIRO, A FAVOR DE TERCEROS O DE SÍ MISMO. ENDOSAR CHEQUES A FAVOR DE TERCEROS O DE SÍ MISMO. INCLUSO PARA ABONO EN CUENTA DE LA SOCIEDAD; Y COBRAR CHEQUES.

J. GIRAR, EMITIR, ACEPTAR, ENDOSAR, COBRAR, AVALAR, AFIANZAR, RENOVAR, INCLUIR CLÁUSULAS DE PRORROGA Y/O DESCONTAR LETRAS DE CAMBIO, PAGARÉS, FACTURAS CONFORMADAS, TITULOS DE CRÉDITO HIPOTECARIO NEGOCIABLE, Y CUALQUIER OTRO TÍTULO VALOR

K. ENDOSAR CERTIFICADOS DE DEPÓSITO, CONOCIMIENTOS DE EMBARQUE, CARTAS DE PORTE, PÓLIZAS DE SEGURO WARRANTS, CERTIFICADOS DE DEPÓSITO NEGOCIABLE, CERTIFICADOS BANCARIOS EN MONEDA EXTRANJERA O EN MONEDA NACIONAL, TITULOS DE CRÉDITO HIPOTECARIO NEGOCIABLE, ASÍ COMO CUALQUIER OTRO TÍTULO VALOR, VALOR MOBILIARIO, DOCUMENTO COMERCIAL O DE CRÉDITO TRANSFERIBLE, Y CUALQUIER OTRO VALOR EN GENERAL; PUDIENDO TAMBIÉN DEPOSITARLOS EN CUSTODIA Y RETIRARLOS.

L. EFECTUAR COBROS DE GIROS Y DE TRANSFERENCIAS; EFECTUAR, ORDENAR Y AUTORIZAR CARGOS Y ABONOS EN CUENTAS; ORDENAR TRANSFERENCIAS, ASÍ COMO ACORDAR LA VALIDEZ DE TRANSFERENCIAS ELECTRÓNICAS DE FONDOS POR FACSIMIL U OTROS MEDIOS SIMILARES, ENTRE CUENTAS PROPIAS, A FAVOR DE SÍ MISMO, O A FAVOR DE TERCEROS; ASÍ COMO OTORGAR RECIBOS Y CANCELACIONES.

M. NEGOCIAR, CELEBRAR, MODIFICAR, RESOLVER Y EJECUTAR OPERACIONES CON PRODUCTOS FINANCIEROS DERIVADOS, INCLUYENDO A TÍTULO ENUNCIATIVO, FORWARDS, FUTUROS, OPCIONES, SWAPS Y DEPÓSITOS ESTRUCTURADOS; PUDIENDO SUSCRIBIR TODOS LOS CONTRATOS, ACUERDOS, DECLARACIONES, COMUNICACIONES Y CUALQUIER DOCUMENTO ADICIONAL O COMPLEMENTARIO NECESARIO PARA TALES FINES O RELACIONADO CON DICHAS OPERACIONES, ASÍ COMO RESOLVERLOS O DEJARLOS SIN EFECTO POR MUTUO DISENSO

N. CONTRATAR O SUSCRIBIR Y RESCATAR O COBRAR FONDOS MUTUOS DE INVERSIÓN EN VALORES Y FONDOS DE INVERSIÓN, ASÍ COMO TRANSFERIR LAS PARTICIPACIONES O CUOTAS EN FONDOS MUTUOS DE INVERSIÓN EN VALORES Y EN FONDOS DE INVERSIÓN; PUDIENDO TAMBIÉN AFECTARLAS EN GARANTIA

N. CELEBRAR CONTRATOS DE CRÉDITO EN GENERAL YA SEA PRÉSTAMOS O MUTUOS, Y CUALQUIER OTRO QUE CONSTITUYA CRÉDITO DIRECTO O INDIRECTO, BAJO CUALQUIER MODALIDAD.

O. CELEBRAR CONTRATOS DE COMPRA-VENTA, PERMUTA, PROMESA DE COMPRAVENTA, OPCIONES, Y ARRAS, PUDIENDO VENDER Y/O COMPRAR TODA CLASE DE BIENES INMUEBLES Y/O MUEBLES, INCLUYENDO ACCIONES, BÓNOS, CERTIFICADOS BANCARIOS EN MONEDA EXTRANJERA O EN MONEDA NACIONAL, Y DEMÁS VALORES MOBILIARIOS, ASÍ COMO REALIZAR OPERACIONES DE REPORTE. P. CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO, DACIÓN EN PAGO, COMODATO, USO, USUFRUCTO, SUPERFICIE, CESIÓN DE DERECHOS Y CESIÓN DE POSICIÓN CONTRACTUAL, MUTUO DISENSO, TANTO DE MANERA ACTIVA COMO PASIVA, SOBRE TODA CLASE DE DERECHOS Y BIENES MUEBLES O INMUEBLES DE LA REPRESENTADA, ASÍ COMO CELEBRAR CONTRATOS PREPARATORIOS

Q. PRESTAR AVAL Y OTORGAR FIANZA SOLIDARIA O MANCOMUNADA, EN RESPALDO DE OBLIGACIONES DE TERCEROS ASÍ COMO EN RESPALDO DE OBLIGACIONES DEL PROPIO REPRESENTANTE.

R. CONSTITUIR GARANTIA MOBILIARIA INCLUSIVE EN LA MODALIDAD DE PRECONSTITUCIÓN, HIPOTECA, ANTICRESIS, FIDEICOMISO EN GARANTIA, Y CUALQUIER OTRA MODALIDAD DE GRAVAMEN, SOBRE BIENES MUEBLES O INMUEBLES, EN RESPALDO DE OBLIGACIONES DE LA REPRESENTADA, ASÍ COMO DE OBLIGACIONES DEL PROPIO REPRESENTANTE Y/O DE TERCEROS, PUDIENDO AFECTAR CUENTAS, DEPÓSITOS, TITULOS VALORES O VALORES MOBILIARIOS. ADEMÁS, PODRÁ SOLICITAR SOBRE DICHOS GRAVÁMENES, LA EMISIÓN DE TITULOS

LOS CERTIFICADOS QUE ENTENDEN LAS OFICINAS REGISTRALLES ACRODAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140) DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2010-SUNARP-SH)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB WWW.SUNARP.GOV.PE/SUNARPWEB/PAGES/VERIFICADAVERIFICARCERTIFICADOLITERAL_FACES EN EL PLAZO DE 03 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTÍCULO 31 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD DEL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FUNDAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS REGISTROS REGISTRALES, TRIBUNALES AUTONÓMICOS, Y TITULOS PENDIENTES QUE NO CONSTAN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



VALORES O VALORES CON ANOTACIÓN EN CUENTA, SEAN WARRANTS O TÍTULOS DE CRÉDITO HIPOTECARIO NEGOCIABLE.

S. CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS CONSIGO MISMO, PUDIENDO, A MODO ENUNCIATIVO, CELEBRAR CONTRATOS DE COMPRA VENTA DE BIENES MUEBLES Y/O INMUEBLES, ASÍ COMO AFECTAR EN GARANTÍA DE SUS OBLIGACIONES PERSONALES LOS BIENES MUEBLES Y/O INMUEBLES DE LA REPRESENTADA

T. CELEBRAR CONTRATOS DE CONSORCIO, ASOCIACIÓN EN PARTICIPACIÓN, JOINT VENTURE O CUALQUIER OTRA MODALIDAD DE COLABORACIÓN EMPRESARIAL, PUDIENDO DELEGAR UNA O MÁS FACULTADES PARA LOS FINES DE LA REPRESENTACIÓN DEL CONSORCIO.

U. REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE TODA CLASE DE AUTORIDAD, GOZANDO DE LAS FACULTADES SEÑALADAS EN LOS ARTÍCULO 74, 75° 77° Y 436° DE CÓDIGO PROCESAL CIVIL, ASÍ COMO LAS FACULTADES DE REPRESENTACIÓN PREVISTAS EN EL ARTÍCULO 10° DE LA LEY 26636 Y DEMÁS NORMAS CONEXAS Y COMPLEMENTARIAS; TENIENDO EN TODOS LOS CASOS FACULTAD DE DELEGACIÓN Y SUSTITUCIÓN, ADEMÁS, PODRÁ CELEBRAR CONCILIACIONES O TRANSACCIONES, JUDICIALES O EXTRAJUDICIALES, PUDIENDO CONCILIAR Y DISPONER DE LOS DERECHOS MATERIA DE CONCILIACIÓN, SUSCRIBIR EL ACTA CONCILIATORIA O LOS DOCUMENTOS NECESARIOS PARA ELLO; EJERCER REPRESENTACIÓN EN PROCESOS ARBITRALES, PUDIENDO NOMBRAR ÁRBITROS Y ACORDAR PROCEDIMIENTOS PARA EL NOMBRAMIENTO RESPECTIVO, RECUSARLOS, PACTAR O CELEBRAR CONVENIOS ARBITRALES Y COMPROMISOS NECESARIOS PARA SOMETER A ARBITRAJE CONTROVERSIAS Y/O DERECHOS DE LIBRE DISPOSICIÓN, ASÍ COMO PARA RENUNCIAR AL ARBITRAJE; POR LO QUE GOZARÁ DE TODAS LAS FACULTADES ESTABLECIDAS EN LAS DIFERENTES DISPOSICIONES LEGALES QUE LOS REGULAN

V. SUSCRIBIR TODOS LOS DOCUMENTOS PRIVADOS Y/O PÚBLICOS QUE FORMALICEN LOS ACTOS Y CONTRATOS PARA LOS QUE SE CONFIERE PODER DE REPRESENTACIÓN SEGUN LOS ACÁPITES ANTERIORES, INCLUYENDO MINUTAS Y ESCRITURAS PÚBLICAS, DE SER NECESARIO

EL GERENTE GENERAL PODRÁ REALIZAR TODOS LOS ACTOS NECESARIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA SOCIEDAD, SALVO LAS FACULTADES RESERVADAS A LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS.

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:

ESCRITURA PUBLICA DEL 17.09.2015 OTORGADA ANTE NOTARIO TINAGEROS LOZA, VICTOR RAUL EN LA CIUDAD DE LIMA.

II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:

NINGUNO.

III. TÍTULOS PENDIENTES:

NINGUNO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:

NINGUNO.

N° de Hojas del Certificado: 4

Derechos Pagados: 2022-99999-1863674 \$/ 28.00

Tasa Registral del Servicio \$/ 28.00

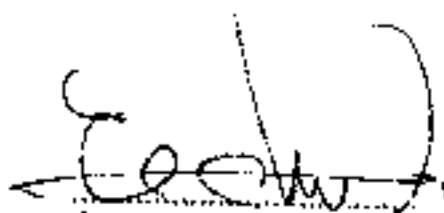
LOS CERTIFICADOS QUE EXTENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2010-SUNARP-SH)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB SITIO (PÁGINA SUNARP CON PERSONAS VERIFICADAS) PÚBLICO (CERTIFICADO VERIFICAR CERTIFICADO LÍTERAL) FACES EN EL PLAZO DE 03 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



Verificado y expedido por VASQUEZ ANCCO, EDWIN RICHARD, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 14:47:40 horas del 24 de Agosto del 2022.


EDWIN RICHARD VASQUEZ ANCCO
Abogado - Certificador
Zona Registral N° IX - Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EMITEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2010-SUNARP-SH)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB WWW.SUNARP.GOV.PE/PAGES/PUBLICIDAD/CERTIFICADA/VERIFICAR/CERTIFICADOLITERAL_FACES EN EL PLAZO DE 03 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTÍCULO 31 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD: EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD REGISTRAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS REGISTROS REGISTRALES, TÍTULOS AUTONÓMICOS, Y TÍTULOS PREEXISTENTES QUE NO CONSTAN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



ANEXO 1.4

DNI del representante legal (consultora)



ANEXO 1.5
Registro JCI

SENACE

Servicio Nacional de Certificación Ambiental
para las Inversiones Sostenibles

El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y si que no requiere en caso necesario, lo que dice fe.

Lima, 20/05/2016

Ana Sofía Zegarra Ancajima
FEDATARIO



Resolución Directoral N° 095 -2016-SENACE/DRA

Lima, 20 de mayo de 2016.

VISTOS: Los escritos de Número de Trámite 00951-2016, del 11 de abril de 2016; Número de Trámite 00951-2016-1, del 11 de abril de 2016; y Número de Trámite 00951-2016-2, del 11 de mayo de 2016; presentados por la empresa J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C., a través de su gerente general, Julio César Minga, identificado con DNI N° 40685703, y el Informe N° 0138-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales de la Dirección de Registros Ambientales; y,

CONSIDERANDO:

Que, por Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, se aprobó el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de estudios ambientales en el marco del SEIA, en cuyo artículo 17 se establece el procedimiento de renovación de inscripción en el Registro;

Que, mediante Resolución Directoral N° 116-2014-MEM/DGAAE, del 28 de abril de 2014, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos, aprobó la inscripción de la empresa J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), quedando conformado el equipo técnico por doce (12) profesionales. La vigencia de la inscripción es de dos (02) años, contados a partir de la emisión de dicha Resolución, es decir hasta el 28 de abril de 2016;

Que, mediante Resolución Directoral N° 217-2014-MEM/DGAAM, del 06 de mayo de 2014, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas, aprobó la renovación de inscripción de la empresa J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. en el subsector Minería, quedando conformado el equipo técnico por diez (10) profesionales. La Resolución precisó en el artículo 4, que la vigencia de la inscripción es de dos (02) años, contados a partir de la emisión de dicha Resolución, es decir hasta el 06 de mayo de 2016;

Que, mediante Resolución Directoral N° 187-2015-MEM/DGAAE, del 10 de junio de 2015, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos, aprobó la modificación de inscripción de la empresa J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), quedando conformado el equipo técnico por catorce (14) profesionales;



Que, mediante Resolución Directoral N° 285-2015-MEM/DGAAM, del 17 de julio de 2015, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, aprobó la modificación de inscripción de la empresa J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. en el subsector Minería quedando conformado el equipo técnico por doce (12) profesionales;

Que, mediante Número de Trámite 00951-2016, del 11 de abril de 2016, la administrada J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. (RUC N° 20451626303), por medio de su gerente general, Julio Cesar Minga, presentó a la Dirección de Registros Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-Senace, la solicitud de renovación de inscripción en los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería;

Que, mediante Número de Trámite 00951-2016-1, del 11 de abril de 2016, J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C., subsanó las observaciones documentales efectuadas por la Oficina de Trámite Documentario del Senace;

Que, mediante Auto Directoral N° 0031-2016-SENACE/DRA, sustentado en el Informe N° 0118-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, notificado el 10 de mayo del presente, la Dirección de Registros Ambientales del Senace otorgó a la empresa J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. el plazo máximo de diez (10) días hábiles, contados desde la fecha de notificación, para que cumpla con subsanar las observaciones efectuadas a la solicitud presentada, bajo apercibimiento de declarar en abandono y archivar el procedimiento iniciado;

Que, mediante Número de Trámite 00951-2016-2, del 11 de mayo del 2016, J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C., por medio de su gerente general, presentó al Senace la subsanación de las observaciones formuladas en el Auto Directoral N° 0031-2016-SENACE/DRA;

Que, mediante proveído de fecha 19 de mayo del presente, sustentado en el Informe N° 0138-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales, recomendó aprobar la solicitud de renovación de inscripción para los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería a la empresa J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.;

Con el visado de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales; y,

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 15 y 17 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM; el artículo 1 del Decreto Supremo N° 006-2015-MINAM; y, en el marco de la Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM y de las atribuciones establecidas en el Literal g) del Artículo 63 del Reglamento de Organización y Funciones del Senace, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2015-MINAM;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la renovación de la inscripción para los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería a J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C., con RUC N° 20451626303, otorgándole los Registros N° 019-2016-ENE y N° 019-2016-MIN, respectivamente

Artículo 2.- Los equipos profesionales multidisciplinarios de J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. para los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería, quedan conformados tal como se detalla a continuación:



CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD ELECTRICIDAD	PROFESIONALES
1	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil	Mari Luz Suazo Rufat (Ingeniería Civil), Moisés Castillo Alarcón (Ingeniería Eléctrica)
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología	Maria del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica)
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal	Jufo César Minga (Ingeniería Ambiental)
1	Biología	Pedro Christian Ugoa Yori, Edwin Becerra González, Marisela Huamán Maldonado
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología)
1	Economía o Ingeniería Económica, Otros Profesionales	Maria del Pilar García Egas (Economía), Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra (Ingeniería Química)

CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD HIDROCARBUROS	PROFESIONALES
1	Ingeniería de Petróleo, Ingeniería Petroquímica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil	Mari Luz Suazo Rufat (Ingeniería Civil), Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra (Ingeniería Química)
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología	Maria del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica)
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal	Jufo César Minga (Ingeniería Ambiental)
1	Biología	Pedro Christian Ugoa Yori, Edwin Becerra González, Marisela Huamán Maldonado
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología)
1	Economía o Ingeniería Económica	Maria del Pilar García Egas (Economía)

CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR MINERÍA ACTIVIDAD MINERÍA	PROFESIONALES
1	Ingeniería de Minas, Ingeniería Metalúrgica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil	Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra (Ingeniería Química), Julán Vargas Warfón (Ingeniería de Minas), Percy Miguel Gallardo Cerna (Ingeniería Civil), Mari Luz Suazo Rufat (Ingeniería Civil)
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología	Maria del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica)
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal	Jufo César Minga (Ingeniería Ambiental)
1	Biología	Pedro Christian Ugoa Yori, Edwin Becerra González, Marisela Huamán Maldonado
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología)
1	Economía o Ingeniería Económica, Otros Profesionales	Maria del Pilar García Egas (Economía), Liliana Racondex Rojas (Ingeniería de Alimentos)

Artículo 3.- Los especialistas acreditados que actúan en calidad de asesores técnicos de J. CÉSAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C son nueve (09) profesionales:

ASESORES TÉCNICOS	CARRERA PROFESIONAL
Maria del Carmen Aylas Humareda	Ingeniería Geográfica
Edwin Becerra González	Biología
Moisés Castillo Alarcón	Ingeniería Eléctrica
Jufo César Minga	Ingeniería Ambiental
Maria del Pilar García Egas	Economía
Ada Mercedes Huamán Romero	Sociología
Pedro Christian Ugoa Yori	Biología
Julán Vargas Warfón	Ingeniería de Minas
Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra	Ingeniería Química

Artículo 4.- La vigencia de la renovación de inscripción de J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. es de tres (03) años, contados a partir del día siguiente de emitida la presente Resolución Directoral.

Artículo 5.- J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. deberá realizar el procedimiento administrativo de actualización (modificación) en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, cuando se produzca cualquiera de los supuestos señalados en el artículo 18 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, y en el plazo establecido.

Artículo 6.- J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. podrá solicitar una nueva renovación de su inscripción dentro de los sesenta (60) días hábiles anteriores a la pérdida de su vigencia, conforme a lo establecido en el artículo 17 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, que también precisa que si la entidad autorizada no solicita la renovación de su inscripción luego de vencido el plazo previsto, será eliminada automáticamente del Registro, sin perjuicio de su derecho a solicitar una nueva inscripción.

Artículo 7.- Encargar a la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales la notificación de la presente Resolución.

Artículo 8.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - Senace (www.senace.gob.pe).

Regístrese y comuníquese.



Nancy Córdova Viquez
Directora de Registro Ambiental
del SENACE

EMISSO POR:

CUBA CASTELLO SANCHEZ
CUBA CASTELLO SANCHEZ
CUBA CASTELLO SANCHEZ



Resolución Directoral N° 00001-2019-SENACE-PE/DGE

Lima, 13 de marzo de 2019

VISTOS: (i) El Memorando N° 00026-2019-SENACE-GG/OAJ y el Informe N°0008-2019-SENACE-GG/OAJ de la Oficina de Asesoría Jurídica del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – Senace; y, (ii) el Informe N°00057-2019-SENACE-PE/DGE-REG de la Subdirección de Registros Ambientales de la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental del Senace; y.

CONSIDERANDO:

Que, mediante la Ley N° 29968 se creó el Senace, como un organismo público técnico especializado, con autonomía técnica y personería jurídica de derecho público interno, adscrito al Ministerio del Ambiente;

Que, el artículo 3 de la Ley N° 29968, modificado mediante Decreto Legislativo N° 1304, establece que el Senace tiene la función, entre otras, de administrar el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (en adelante, RNCA) y el Registro Administrativo de carácter público y actualizado de las Certificaciones Ambientales concedidas por los organismos correspondientes;

Que, el artículo 10 de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Ley del SEIA) señala que las evaluaciones preliminares y los estudios ambientales deben ser elaborados por personas naturales o jurídicas, según corresponda, inscritas en el RNCA, registro que se rige por su propio reglamento que es propuesto por el Senace y aprobado mediante decreto supremo;

Que, el artículo 73 del Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, establece que sólo podrán elaborar estudios ambientales comprendidos en el SEIA, aquellas entidades nacionales o extranjeras, domiciliadas en el país, constituidas bajo cualquier régimen legal que se encuentren inscritas en el Registro, entendiéndose por entidad tanto a personas naturales como jurídicas;

Que, el artículo 16 del Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de Estudios Ambientales (en adelante, el Reglamento del RNCA), aprobado mediante por Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, establece que, la

vigencia de la inscripción en el registro es de tres (3) años, contados a partir del día siguiente de emitida la resolución correspondiente;

Que, el artículo 20 del Reglamento del RNCA señala que la inscripción en el RNCA debe encontrarse vigente durante la elaboración y presentación del estudio ambiental ante la autoridad competente;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1272, Decreto Legislativo que modificó la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, vigente desde el 22 de diciembre de 2016, se incorporaron diversas medidas de simplificación administrativa y se reforzó el rol de fiscalización posterior de las autoridades administrativas;

Que, con la publicación del referido cuerpo legal se incorporó, entre otros, el artículo 36-B, el mismo que se encuentra recogido en el artículo 42 del vigente Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 (en adelante, TUO de la Ley N° 27444), aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS¹, referido a la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes;

Que, en tal sentido, mediante el Informe N° 247-2017-SENACE-SG/OAJ de fecha 27 de diciembre de 2017, la Oficina de Asesoría Jurídica del Senace (en adelante, OAJ Senace) estableció los criterios para la aplicación del artículo 36-B de la Ley N° 27444 y sus modificatorias en las inscripciones del RNCA a cargo del Senace, procedimientos administrativos considerados como títulos habilitantes; por lo que, se aplicó la vigencia indeterminada a las inscripciones aprobadas a partir del 22 de diciembre de 2016; y, las aprobadas con anterioridad a esa fecha, debían cumplir con el plazo de vigencia que les fue otorgado;

Que, con fecha 28 de agosto de 2018, el Ministerio del Ambiente remitió al Senace la Consulta Jurídica N° 021-2018-JUS/DGDNCR de la Dirección General de Desarrollo Normativo y Calidad Regulatoria del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (en adelante, MINJUS); en tanto que, con fecha 23 de octubre de 2018, el MINJUS remitió al Senace la Consulta Jurídica N° 060-2018-JUS/DGDNCR, ambos documentos referidos a la aplicación del artículo 36-B de la Ley N° 27444 y sus modificatorias; indicando que la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes es aplicable tanto para los títulos emitidos a partir del 22 de diciembre de 2016 (fecha de entrada en vigencia del Decreto Legislativo N° 1272 que estableció dicha modificación) como para los títulos habilitantes vigentes emitidos antes del 22 de diciembre de 2016, que vienen desplegando sus efectos jurídicos;

Que, mediante Memorando N° 00026-2019-SENACE-GG/OAJ de fecha 24 de enero de 2019, la OAJ Senace trasladó a la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental, el Informe N° 00008-2019-SENACE-GG/OAJ, por medio del cual realizó un análisis jurídico respecto a la interpretación del MINJUS en la aplicación del artículo 36-B de la Ley N° 27444, concluyendo que se considera pertinente adoptar el criterio interpretativo de dicha Entidad; además, por este cambio interpretativo,

¹ Es preciso indicar que, el Decreto Supremo N° 006-2017-JUS fue derogado por el Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, del 25 de enero de 2019, que aprobó el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444. No obstante, para efectos de la presente resolución se hace referencia al Decreto Supremo N° 006-2017-JUS, por ser la norma vigente al momento en que se emitió el Informe N° 008-2019-SENACE-GG/OAJ, de la Oficina de Asesoría Jurídica del Senace y las Consultas Jurídicas N° 021-2018-JUS/DGDNCR y 060-2018-JUS/DGDNCR del MINJUS.

recomendó modificar la vigencia de las inscripciones en el RNCA, aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que al 24 de enero de 2019 se encontraban vigentes, sustituyéndola por una vigencia indeterminada;

Que, en tal sentido, se considera pertinente adoptar lo dispuesto en el Informe N° 00008-2019-SENACE-GG/OAJ;

Que, de otro lado, mediante Resolución Ministerial N° 194-2017-MINAM de fecha 10 de julio de 2017, dispositivo legal vigente a partir del 14 de agosto de 2017, se aprobó el proceso de culminación de transferencia de funciones del subsector Agricultura del Ministerio de Agricultura y Riego (en adelante, Minagri) al Senace, que incluyó, entre otras funciones, la administración del Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales. Cabe precisar que, la transferencia de consultoras ambientales del subsector Agricultura al RNCA no culminó en la fecha establecida en la referida resolución ministerial toda vez que en el Minagri se encontraban solicitudes de inscripción de consultoras ambientales pendientes de atención; en tal sentido, dicho sector continuó con la emisión de resoluciones de inscripción de consultoras ambientales hasta el 20 de febrero de 2018;

Que, mediante Informe N° 00057-2019-SENACE-PE/DGE-REG, la Subdirección de Registros Ambientales, en el marco de sus competencias, observó que las resoluciones de inscripción de las consultoras ambientales que fueron transferidas al RNCA, emitidas por el subsector Agricultura del Minagri, a partir del 22 de diciembre de 2016, tienen una vigencia de tres (3) años; lo cual no se condice con la vigencia indeterminada, según la opinión jurídica del MINJUS sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N° 27444 y sus modificatorias, establecida en las Consultas Jurídicas N°021-2018- JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR;

Que, en tal sentido, se considera pertinente adoptar el criterio interpretativo del MINJUS, en relación con el artículo 36-B de la Ley N° 27444 y sus modificatorias (a la fecha recogido por el artículo 42 del TUO de la Ley N°27444) en las resoluciones de inscripción de consultoras ambientales transferidas al RNCA, emitidas por el subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016 y hasta el 20 de febrero de 2018; únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada;

Que, de conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General y sus modificatorias; la Ley N° 29968, Ley de creación del Senace; y, el Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM que aprueba el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales, en el marco del SEIA;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Modificar las resoluciones que aprobaron la inscripción de las consultoras ambientales en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, emitidas antes del 22 de diciembre de 2016 y que al 24 de enero de 2019, se encontraban vigentes, únicamente en el extremo referido a la vigencia de tres (03) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada, conforme a lo dispuesto mediante el Informe N° 00008-2019-SENACE-GG/OAJ.

Las referidas resoluciones se encuentran detalladas en el Anexo I que forma parte integrante de la presente resolución directoral.

Artículo 2.- Modificar las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales transferidas al Registro Nacional de Consultoras Ambientales, emitidas por el subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016 y hasta el 20 de febrero de 2018, únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.

Las referidas resoluciones se encuentran detalladas en el Anexo II que forma parte integrante de la presente resolución directoral.

Artículo 3.- Notificar la presente resolución directoral y el informe que la integra y sustenta; así como, los Anexos I y II mencionados, a las consultoras ambientales detalladas en dichos anexos, para conocimiento y fines correspondientes.

Artículo 4.- Publicar la presente Resolución Directoral y el informe que la integra y sustenta en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – Senace (www.senace.gob.pe), a fin de que se encuentre a disposición de la ciudadanía en general.

Regístrese y comuníquese,



Silvia Luisa Cuba Castillo
Directora de Gestión Estratégica en
Evaluación Ambiental
Senace

ANEXO I

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
1	STANTEC PERU S.A.	RD-025-2016-SENACE/DRA	19/02/2016	20/02/2019	MINERÍA
2	RHINO GROUP S.A.C.	RD-028-2016-SENACE/DRA	24/02/2016	24/02/2019	MINERÍA
3	SAC LAVAUN PERU S.A.	RD-040-2016-SENACE/DRA	14/03/2016	15/03/2019	MINERÍA
4	GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.	RD-044-2016-SENACE/DRA	18/03/2016	19/03/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
5	AGUA Y ENERGIA INGENIEROS CONSULTORES S.A.	RD-057-2016-SENACE/DRA	18/03/2016	18/04/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
6	CONSULTORIA Y SOLUCIONES TECNOLOGICAS AMBIENTALES S.A.C.	RD-081-2016-SENACE/DRA	21/04/2016	22/04/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
7	SRK CONSULTING (PERU) S.A.	RD-065-2016-SENACE/DRA	22/04/2016	23/04/2019	MINERÍA
8	CONSULTORIA ENERGETICA & AMBIENTAL S.A.C	RD-070-2016-SENACE/DRA	25/04/2016	27/04/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
9	CAVATO MANAGEMENT CONSULTING SERVICES E.I.R.L	RD-071-2016-SENACE/DRA	27/04/2016	27/04/2019	MINERÍA
10	INGENIERIA DE CONTROL DE PERDIDAS Y SERVICIOS AFINES S.A.C	RD-073-2016-SENACE/DRA	28/04/2016	30/04/2019	MINERÍA
11	JMF INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC	RD-074-2016-SENACE/DRA	02/05/2016	03/05/2019	MINERÍA
12	CONSULTORIA INTERNACIONAL EN INGENIERIA Y GESTION PARA EL DESARROLLO S.A.C. CUNYDE	RD-076-2016-SENACE/DRA	04/05/2016	06/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
13	GEOSURVEY S.A.	RD-076-2016-SENACE/DRA	04/05/2016	06/05/2019	MINERÍA
14	UMBRELLA ECOCONSULTING S.A.C.	RD-079-2016-SENACE/DRA	05/05/2016	06/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
15	GEOMAT INGENIERIA S.A.C.	RD-082-2016-SENACE/DRA	06/06/2016	10/06/2019	MINERÍA
16	ERIM PERU S.A.	RD-083-2016-SENACE/DRA	10/06/2016	11/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
17	CHAM HILL INGENIERIA DEL PERU S.A.C.	RD-083-2016-SENACE/DRA	13/06/2016	20/06/2019	ELECTRICIDAD MINERÍA
18	ANDES ASOCIADOS S.A.C.	RD-084-2016-SENACE/DRA	19/06/2016	19/06/2019	ELECTRICIDAD MINERÍA
19	J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C	RD-085-2016-SENACE/DRA	20/06/2016	21/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
20	APS INGENIEROS S.A.C.	RD-106-2016-SENACE/DORA	27/05/2016	28/05/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
21	ECOGESTION AMBIENTAL E.L.R.L.	RD-107-2016-SENACE/DORA	30/05/2016	12/06/2019	MINERIA
22	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-108-2016-SENACE/DORA	30/05/2016	31/05/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
23	ASLORZA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-113-2016-SENACE/DORA	03/06/2016	04/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
24	ECORINDIA PERU S.A	RD-117-2016-SENACE/DORA	08/06/2016	09/06/2019	MINERIA
25	AGP CONSULTORIA PERU S.A.C.	RD-123-2016-SENACE/DORA	13/06/2016	14/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
26	CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.	RD-129-2016-SENACE/DORA	18/06/2016	17/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
27	ECOLAB S.R.L.	RD-130-2016-SENACE/DORA	16/06/2016	17/06/2019	MINERIA
28	BEGAS INGENIEROS S.A.C	RD-133-2016-SENACE/DORA	27/06/2016	28/06/2019	HIDROCARBUROS HIDROCARBUROS
29	SHESSA CONSULTING S.A.	RD-134-2016-SENACE/DORA	28/06/2016	10/07/2019	MINERIA
30	ECUPLANACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES	RD-136-2016-SENACE/DORA	28/06/2016	29/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
31	CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE S.A.C	RD-138-2016-SENACE/DORA	30/06/2016	04/07/2019	MINERIA
32	ERM PERU S.A.	RD-140-2016-SENACE/DORA	30/06/2016	03/07/2019	MINERIA
33	PRIETO INGENIEROS CONSULTORES S.A.	RD-142-2016-SENACE/DORA	06/07/2016	10/07/2019	ELECTRICIDAD
34	EXPLORACION GEOLOGICA, MEDIO AMBIENTE, ARQUEOLOGIA, SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EGENASS THE MINING SOCIETY S.A.C.	RD-152-2016-SENACE/DORA	11/07/2016	12/07/2019	MINERIA
35	INSTITUTO PERUANO DE CATASTRO S.A.	RD-157-2016-SENACE/DORA	14/07/2016	16/07/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
36	AMBFORST INGENIEROS CONSULTING S.A.C.	RD-163-2016-SENACE/DORA	21/07/2016	22/07/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
37	AUISENCO PERU S.A.C.	RD-164-2016-SENACE/DORA	21/07/2016	22/07/2019	MINERIA
38	GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.	RD-166-2016-SENACE/DORA	25/07/2016	26/07/2019	MINERIA
39	ENVIRONMENTAL SOLUTIONS S.A.C.- ENVISOLUTIONS S.A.C.	RD-167-2016-SENACE/DORA	28/07/2016	27/07/2019	MINERIA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
40	FOM PERU S.A.C.	RD-174-2016-SENACE/DRA	02/08/2016	01/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
41	OUTSOURCING GREEN SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-176-2016-SENACE/DRA	03/08/2016	04/08/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
42	ECODES INGENIERIA S.A.S. - SUCURSAL PERU	RD-180-2016-SENACE/DRA	19/08/2016	18/08/2019	ELECTRICIDAD MINERIA
43	EXPLORACION GEOLOGICA, MEDIO AMBIENTE, ARQUEOLOGIA, SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL ECOMASS THE MINING SOCIETY SAC	RD-186-2016-SENACE/DRA	19/08/2016	20/08/2019	HIDROCARBUROS
44	ENVIRONMENTING S.A.C.	RD-197-2016-SENACE/DRA	22/08/2016	23/08/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
45	T & C CONSULTING S.A.C.	RD-206-2016-SENACE/DRA	31/08/2016	01/09/2019	MINERIA
46	ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C	RD-208-2016-SENACE/DRA	02/09/2016	03/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
47	QUARTZ SERVICES S.A.	RD-211-2016-SENACE/DRA	05/09/2016	06/09/2019	HIDROCARBUROS ELECTRICIDAD
48	ESTRATEGIA & OPINION S.A	RD-216-2016-SENACE/DRA	09/09/2016	09/09/2019	HIDROCARBUROS MINERIA
49	BISA INGENIERIA DE PROYECTOS S.A.	RD-221-2016-SENACE/DRA	12/09/2016	13/09/2019	MINERIA
50	CENTRO DE CONSERVACION DE ENERGIA Y DEL AMBIENTE - CENERIA	RD-224-2016-SENACE/DRA	13/09/2016	14/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
51	VICERESA CONSULTING S.A.	RD-225-2016-SENACE/DRA	13/09/2016	14/09/2019	MINERIA
52	SMART ACCESS PERU S.A.C.	RD-228-2016-SENACE/DRA	16/09/2016	17/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
53	PURUM CONSULTORES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.	RD-235-2016-SENACE/DRA	21/09/2016 21/09/2016	22/09/2019 22/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
54	ASESORIA AMBIENTAL Y MANEJO DE RESIDUOS S.A.C.	RD-238-2016-SENACE/DRA	23/09/2016	24/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
55	ABD CONSULTANTS S.A.C	RD-243-2016-SENACE/DRA	28/09/2016	29/09/2019	HIDROCARBUROS MINERIA
56	TECNOLOGIAS Y CONSULTORIAS ECOLOGICAS S.A.C.	RD-246-2016-SENACE/DRA	30/09/2016	01/10/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
57	ABELLO CONSULTORES S.A.C.	RD-247-2016-SENACE/DRA	30/03/2016	01/10/2019	MINERÍA
58	CONSULTORA EN PROYECTOS AMBIENTALES Y MINEROS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - CONSULPAMI S.A.C.	RD-263-2016-SENACE/DRA	04/10/2016	05/10/2019	· MINERÍA HIDROCARBUROS MINERÍA
59	A GLOBAL VISION E.I.R.L.	RD-256-2016-SENACE/DRA	05/10/2016	07/10/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERÍA
60	STANTEC PERU S.A.	RD-264-2016-SENACE/DRA	11/10/2016	08/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
61	CAMAHUAL INGENIEROS S.A.C.	RD-268-2016-SENACE/DRA	19/10/2016	20/10/2019	MINERÍA
62	FORESTSOIL E.I.R.L.	RD-271-2016-SENACE/DRA	20/10/2016	21/10/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
63	INGECOM WIPERU S.A.C.	RD-272-2016-SENACE/DRA	21/10/2016	22/10/2019	MINERÍA
64	ECOPLANEACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES	RD-278-2016-SENACE/DRA	27/10/2016	28/10/2019	TRANSPORTE\$
65	ECOTHEMA S.A.C.	RD-279-2016-SENACE/DRA	28/10/2016	29/10/2019	ELECTRICIDAD MINERÍA
66	FOMPER S.A.C.	RD-288-2016-SENACE/DRA	05/11/2016	10/11/2019	TRANSPORTE\$ ELECTRICIDAD
67	COMPUMET E.I.R.L.	RD-281-2016-SENACE/DRA	15/11/2016	16/11/2019	HIDROCARBUROS MINERÍA
68	PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) S.A.C.	RD-283-2016-SENACE/DRA	21/11/2016	22/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
69	NAKAMURA CONSULTORES SAC - NAKACSAC	RD-294-2016-SENACE/DRA	24/11/2016	25/11/2019	ELECTRICIDAD ELECTRICIDAD
70	CONTROL MAJOKY E.I.R.L.	RD-297-2016-SENACE/DRA	25/11/2016	26/11/2019	HIDROCARBUROS MINERÍA
71	HOB CONSULTORES S.A.	RD-299-2016-SENACE/DRA	28/11/2016	29/11/2019	TRANSPORTE\$
72	MINCONSULT S.R.L.	RD-301-2016-SENACE/DRA	29/11/2016	29/11/2019	ELECTRICIDAD MINERÍA
73	EVALUACION SOCIO AMBIENTAL CONSULTING S.A.C.	RD-300-2016-SENACE/DRA	03/12/2016	06/12/2019	TRANSPORTE\$ ELECTRICIDAD
74	GREEN ENVIRONMENT S.A.C.	RD-311-2016-SENACE/DRA	07/12/2016	08/12/2019	HIDROCARBUROS MINERÍA
75	EUROCONSULT SURMIRSAI PERU	RD-342-2016-SENACE/DRA	05/12/2016	10/12/2019	TRANSPORTE\$ ELECTRICIDAD
76	ALEPH ASOCIADOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-346-2016-SENACE/DRA	12/12/2016	13/12/2019	HIDROCARBUROS

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
77	AMEC FOSTER WHEELER PERU S.A.	RD-317-2018-SENACE/DRA	12/12/2016	13/12/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
78	TEPS GROUP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-321-2016-SENACE/DRA	14/12/2016	15/12/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
79	CONSULTORA JPERUSA S.A.C.	RDG-096-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	28/01/2016	28/01/2019	AGRICULTURA
80	ARAGON GRANEROS LUIS	RDG-097-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/02/2016	04/02/2019	AGRICULTURA
81	EQUILIBRIO AMBIENTAL S.A.C	RDG-091-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	05/02/2016	06/02/2019	AGRICULTURA
82	EICHE INGENIEROS S.R.L	RDG-097-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/02/2016	16/02/2019	AGRICULTURA
83	AGROFORESTAL TACNA E.I.R.L Y DA	RDG-098-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	16/02/2016	16/02/2019	AGRICULTURA
84	GEOMAT INGENIERIA S.A.C.	RDG-109-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/02/2016	23/02/2019	AGRICULTURA
85	LM PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES SAC	RDG-110-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/02/2016	23/02/2019	AGRICULTURA
86	ANDES ASOCIADOS S.A.C.	RDG-134-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/03/2016	11/03/2019	AGRICULTURA
87	AGUIRRE BEDIA JORGE	RDG-137-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/03/2016	15/03/2019	AGRICULTURA
88	TECHNOLOGY & ENVIRONMENTAL ASSESSMENT S.A.C.	RDG-161-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2016	31/03/2019	AGRICULTURA
89	DOMUS CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C.	RDG-162-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	06/04/2016	06/04/2019	AGRICULTURA
90	ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C	RDG-175-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	11/04/2016	12/04/2019	AGRICULTURA
91	GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.	RDG-194-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	21/04/2016	22/04/2019	AGRICULTURA
92	INGA VICTORIO YANAMA BUENA	RDG-204-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/04/2016	23/04/2019	AGRICULTURA
93	FC INGENIERIA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C	RDG-214-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	27/04/2016	28/04/2019	AGRICULTURA
94	ENVIRONMENTAL SERVICES PERU S.R.L	RDG-234-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/05/2016	10/05/2019	AGRICULTURA
95	MENDOZA APARICIO JULIO VOLEGIA	RDG-240-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	12/05/2016	12/05/2019	AGRICULTURA
96	CARRASCO VASQUEZ OSCAR VICENTE	RDG-267-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/05/2016	26/05/2019	AGRICULTURA
97	INVESSAPERU S.A.C.	RDG-288-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/05/2016	26/05/2019	AGRICULTURA

Nº	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
99	BLANCO OBREGÓN JAZEL MARTÍN	RDG-290-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/06/2016	06/06/2019	AGRICULTURA
99	ZEGARRA GONZALEZ VICTOR AUGUSTO	RDG-310-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
100	GASTROMONTE LUNA RODOLFO SULFRICO	RDG-313-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
101	RIVERA MEDINA VANESSA	RDG-311-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	23/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
102	MENDOZA CARRANZA JUVEN AGRICIO	RDG-312-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	23/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
103	CONSULTINOS S.R.L.	RDG-324-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/07/2016	05/07/2019	AGRICULTURA
104	AMBFORST ENGINEERS CONSULTING S.A.C.	RDG-325-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/07/2016	05/07/2019	AGRICULTURA
105	CHERO OLIVOS FRANKLIN RICARDO	RDG-332-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/07/2016	05/07/2019	AGRICULTURA
106	SANTOYO ROBLES JULISSA ALEJANDRA	RDG-306-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/07/2016	08/07/2019	AGRICULTURA
107	ORE CIERTO LUIS EDUARDO	RDG-462-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/07/2016	04/06/2019	AGRICULTURA
108	CALLALLY ROZAS MIRTHA EVA	RDG-348-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/07/2016	16/07/2019	AGRICULTURA
109	SUMPA S.A.C.	RDG-369-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	05/08/2016	06/08/2019	AGRICULTURA
110	CESEL S.A.	RDG-390-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	05/08/2016	06/08/2019	AGRICULTURA
111	CONSULTORIA CARRANZA E.I.R.L.	RDG-409-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	16/08/2016	16/08/2019	AGRICULTURA
112	CABREJOS BERMUDEZ JOSE ROSARIO	RDG-410-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/08/2016	16/08/2019	AGRICULTURA
113	REINGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL S.A.C.	RDG-423-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	18/08/2016	19/08/2019	AGRICULTURA
114	FORESTSOIL E.I.R.L.	RDG-425-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	24/08/2016	26/08/2019	AGRICULTURA
115	ECO-TEC CONSULTORIA TECNOLOGICA Y AMBIENTAL E.I.R.L.	RDG-428-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/08/2016	26/08/2019	AGRICULTURA
116	E-GESTION AMBIENTAL S.A.C.	RDG-427-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/08/2016	26/08/2019	AGRICULTURA
117	LOPEZ SANCHEZ BENJAMIN HOBER	RDG-450-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/09/2016	07/09/2019	AGRICULTURA
118	FERNANDEZ RUIZ ARTURO	RDG-458-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/09/2016	10/09/2019	AGRICULTURA
119	LAZO URBANO NERIDA	RDG-457-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/09/2016	10/09/2019	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
120	PACHECO CAJAVILCA IVAN	RDC-459-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/08/2016	13/08/2019	AGRICULTURA
121	SERVICIOS GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC	RDC-465-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/09/2016	14/08/2019	AGRICULTURA
122	ATLANTIS INGENIEROS CONSULTORES S.R.L	RDC-486-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	24/09/2016	21/08/2018	AGRICULTURA
123	OLISPE PARADO EMERSON CAMILO	RDC-488-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/09/2016	22/09/2019	AGRICULTURA
124	JCP CONSULTORIA PERU S.A.C.	RDC-483-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	26/09/2016	27/09/2018	AGRICULTURA
125	BENTES SANCHEZ FLAVIO ALCANSO	RDC-502-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	28/09/2016	30/09/2019	AGRICULTURA
126	GRUPO ATOMO S.A.C.	RDC-514-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/10/2016	11/10/2019	AGRICULTURA
127	WALSH PERU SA INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES	RDC-515-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/10/2016	11/10/2019	AGRICULTURA
128	OLISPE ANCOO ELMER FREDY	RDC-544-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/10/2016	19/10/2019	AGRICULTURA
129	ALVARADO TORO JORGE ALBERTO	RDC-585-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
130	SGS DEL PERU S.A.C.	RDC-588-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
131	REYES HUANCHACO AIDA MAGDLY	RDC-593-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
132	MACAVILCA CHUMBUJUNE YESEMIA ROSALYN	RDC-588-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
133	GEO AMBIENTAL SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDC-594-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	09/11/2019	AGRICULTURA
134	NAKAMURA CONSULTORES SAC - NAKCSAC	RDC-607-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	16/11/2016	17/11/2019	AGRICULTURA
136	BARDNALES RUIZ JESUS	RDC-648-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	14/12/2018	AGRICULTURA
136	DC ASESORIA & CONSULTORIA E.I.R.L	RDC-649-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	15/01/2020	AGRICULTURA
137	ICP - INSTITUTO COMERCIO Y PRODUCCION	RDC-650-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	23/01/2020	AGRICULTURA
138	CENTRO DE INVESTIGACION, GESTION Y CONSULTORIA AMBIENTAL SAC	RDC-661-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/12/2016	20/12/2019	AGRICULTURA

ANEXO II

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
1	LQ A - CONSULTORIA Y PROYECTOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-090-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	02/02/2017	03/02/2020	AGRICULTURA
2	ITALPGER INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-092-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/02/2017	08/02/2020	AGRICULTURA
3	MUMUCOS IBERICOS PERUANOS S.A.C.	RDG-093-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/02/2017	09/02/2020	AGRICULTURA
4	MUNÍZ MUÑEZ ROLY JAIME	RDG-094-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/02/2017	10/02/2020	AGRICULTURA
5	FAMSAC INGENIEROS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-090-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/02/2017	09/02/2020	AGRICULTURA
6	CARBAJAL ODICO MILA LISSETE	RDG-091-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/03/2017	09/03/2020	AGRICULTURA
7	ECOPLANETA E.I.R.L.	RDG-092-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/03/2017	09/03/2020	AGRICULTURA
8	GARD CONSULTING S.A.C.	RDG-113-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	29/03/2017	30/03/2020	AGRICULTURA
9	ADERCONSULT SRL	RDG-118-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
10	EVALUACION SOCIO AMBIENTAL CONSULTING S.A.C.	RDG-117-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
11	CLB TECNO LOGICA S.A.C	RDG-118-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
12	ECOPLANEACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES	RDG-119-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
13	ECOFUROS INGENIEROS S.A.	RDG-120-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
14	CONSULTORES Y AUDITORES AMBIENTALES ECOEFICIENCIA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-124-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
15	BARAS VALLE PEDRO	RDG-125-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
16	PAZOE ZURIGA DARITZA KAROLY	RDG-123-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
17	MEBA MEZA ORA MARICRUZ	RDG-126-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
18	GUERRA BUENO EDGARDO SEBASTIAN	RDG-127-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
19	MENDOZA CARRANZA BENITO ANTONIO	RDG-141-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	16/04/2017	16/04/2020	AGRICULTURA
20	INGENIERIA & CONSULTORES AMBIENTALES DKA S.A.C.	RDG-166-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/05/2017	10/05/2020	AGRICULTURA
21	VILLALBA CENTENO CARMEN YANETH	RDG-170-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/05/2017	16/05/2020	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
22	SOCIEDAD DE SERVICIOS EN INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE "SISMA CONSULTING S.R.L."	RDG-174-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	16/05/2017	16/05/2020	AGRICULTURA
23	INGENIEROS ASESORES Y CONSTRUCTORES HUAPAYA RIVEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-196-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	02/06/2017	03/06/2020	AGRICULTURA
24	ACUAGRACINFOREST S.A.C.	RDG-203-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/06/2017	09/06/2020	AGRICULTURA
25	GARCIA GARCIA LINA	RDG-207-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/06/2017	15/06/2020	AGRICULTURA
26	WAYRA CONSULTORA AMBIENTAL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-208-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/06/2017	15/06/2020	AGRICULTURA
27	MREVALO MUÑOZ MILTON	RDG-210-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/06/2017	16/06/2020	AGRICULTURA
28	CONSULTORIA INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.	RDG-211-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/06/2017	16/06/2020	AGRICULTURA
29	LUBEIRA PEREYRA PERCY BALTAZAR	RDG-212-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/06/2017	16/06/2020	AGRICULTURA
30	ASESORES Y CONSULTORES MINEROS S.A. ACOMISA	RDG-214-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	16/06/2017	20/06/2020	AGRICULTURA
31	GRUPO GYA S.A.C.	RDG-217-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	21/06/2017	22/06/2020	AGRICULTURA
32	SISTEMAS AMBIENTALES ARIPSON PERU SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-240-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/07/2017	21/07/2020	AGRICULTURA
33	MAIMANI VILCAPIAZA EDWIN NELSON	RDG-241-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/07/2017	21/07/2020	AGRICULTURA
34	INGENIERIA Y GESTION SOCIO AMBIENTAL EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-246-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	21/07/2017	22/07/2020	AGRICULTURA
35	GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.	RDG-272-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	11/08/2017	12/08/2020	AGRICULTURA
36	JAR PROJETS CONTRATISTAS Y CONSULTORES S.A.C.	RDG-273-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/08/2017	15/08/2020	AGRICULTURA
37	MARTINEZ VARGAS LUIS FERNANDO	RDG-288-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	17/08/2017	18/08/2020	AGRICULTURA
38	BURMEISTER SILVA SUSANA ARACELLI	RDG-291-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	18/08/2017	19/08/2020	AGRICULTURA
39	G & M CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C.	RDG-322-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/09/2017	08/09/2020	AGRICULTURA
40	VERBALMAT CONSULTORES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA VERBALMAT S.A.C.	RDG-332-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/09/2017	14/09/2020	AGRICULTURA
41	CUTTI HUAMAN EDEUSA	RDG-336-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	29/09/2017	30/09/2020	AGRICULTURA
42	GOMEZ PAREDES ROCIO GUISELA	RDG-342-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	12/10/2017	13/10/2020	AGRICULTURA
43	HUMANI PURIZACA JUAN CARLOS	RDG-395-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	23/10/2017	24/10/2020	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Sector
44	SCIDS S.A.C.	RDG-402-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/10/2017	28/10/2020	AGRICULTURA
45	FRIAS CASTILLO EDISÓN EDUARDO	RDG-412-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
46	VERDE BEDOYA WAGNER GIM	RDG-414-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
47	HUARIVILA TUNJO ANANIAS	RDG-415-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
48	OBREGÓN YMOJÉNTE SILVIA ESPERANZA	RDG-418-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
49	GUEBAS CONSULTORES S.A.C.	RDG-413-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/11/2017	07/11/2020	AGRICULTURA
50	PERALTA AGUILAR HILDER	RDG-421-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	07/11/2020	AGRICULTURA
51	CASTRO RIQUEA JESSICA DEL CARMEN	RDG-422-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	07/11/2020	AGRICULTURA
52	AYZA ELIO CECILIA DEL PILAR	RDG-434-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/11/2017	15/11/2020	AGRICULTURA
53	MONCADA NOVYA PABLO CESAR HOMERO	RDG-435-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/11/2017	15/11/2020	AGRICULTURA
54	CHIMAC S.A.C.	RDG-439-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/11/2017	15/11/2020	AGRICULTURA
55	SANCHEZ VALENZUELA GRACIELA	RDG-470-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/12/2017	20/12/2020	AGRICULTURA
56	AMBESCO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-477-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/12/2017	23/12/2020	AGRICULTURA
57	PERUANA DE SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.C.	RDG-480-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/12/2017	23/12/2020	AGRICULTURA
58	OUTSOURCING-ORIGEM SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-487-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/02/2018	21/02/2021	AGRICULTURA



REGISTRO NACIONAL DE CONSULTOR AMBIENTALES

00041Nro Trámite:
RNC-00489-2022Fecha de Modificación:
20/12/2022CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
13567260714756

FIRMADO POR:

De acuerdo con el artículo 12 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un instrumento administrativo del SEIA.

En ese sentido, los procedimientos de inscripción y modificación en el citado Registro son procedimientos administrativos de aprobación automática, conforme lo establece el numeral 33.4 del artículo 33 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

NRO DE RUC: **20451626303**RAZÓN SOCIAL: **JCI INGENIERIA & SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.**

Trámite, según se detalla a continuación:

ITEM	SUBSECTOR	PROCEDIMIENTO
1	ELECTRICIDAD	MODIFICACIÓN
2	HIDROCARBUROS	MODIFICACIÓN
3	MINERIA	MODIFICACIÓN

EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
ELECTRICIDAD	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA	Ingeniería Geográfica
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	MOISES CASTILLO ALARCON	Ingeniería Eléctrica
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	OSCAR CRISTIAN GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
	JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma
	MARISELA HUAMAN MALDONADO	Biología
	ADA MERCEDES HUAMAN ROMERO	Sociología
	DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA	Ingeniería Agrícola
	EDWIN LOZADA VALDEZ	Geografía
	GUILLERMO JACOBO LUJAN VIZCARRA	Ingeniería Civil
	ELBER RAUL PUCUHUAYLA BARZOLA	Ingeniería Geológica
	PEDRO CHRISTIAN UIPAN YORI	Biología
LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica	
POMPEYO TEODORO VASQUEZ GUERRA	Ingeniería Química	
HIDROCARBUROS	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA	Ingeniería Geográfica
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
HIDROCARBUROS	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
	JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma
	MARISELA HUAMAN MALDONADO	Biología
	ADA MERCEDES HUAMAN ROMERO	Sociología
	DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA	Ingeniería Agrícola
	EDWIN LOZADA VALDEZ	Geografía
	GUILLERMO JACOBO LUJAN VIZCARRA	Ingeniería Civil
	ELBER RAUL PUCUHUAYLA BARZOLA	Ingeniería Geológica
	PEDRO CHRISTIAN UIPAN YORI	Biología
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	POMPEYO TEODORO VASQUEZ GUERRA	Ingeniería Química
MINERIA	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA	Ingeniería Geográfica
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	PERCY MIGUEL GALLARDO CERNA	Ingeniería Civil
	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
	JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma
	MARISELA HUAMAN MALDONADO	Biología
	ADA MERCEDES HUAMAN ROMERO	Sociología
	DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA	Ingeniería Agrícola
	EDWIN LOZADA VALDEZ	Geografía
	GUILLERMO JACOBO LUJAN VIZCARRA	Ingeniería Civil
	ELBER RAUL PUCUHUAYLA BARZOLA	Ingeniería Geológica
	LILIANA REDONDEZ ROQUE	Ingeniería de Alimentos
	PEDRO CHRISTIAN UIPAN YORI	Biología
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	JULIAN VARGAS WARTON	Ingeniería de Minas
	POMPEYO TEODORO VASQUEZ GUERRA	Ingeniería Química

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".

	REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES	Nro Trámite: RNC-00489-2022 Fecha de Modificación: 20/12/2022
---	---	--

Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetos a la presunción de veracidad sin perjuicio de la fiscalización posterior conforme lo establece el artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

El Senace verifica de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar, y el registro en la Central de Riesgo Administrativo a cargo de la Presidencia del Consejo de Ministros.

OTRO REGISTRO VIGENTE DE JCI INGENIERIA & SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C. EN EL RNC:

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
TRANSPORTES	CARLOS ALVARADO VILCHEZ	Ingeniería Civil
	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	MARISELA HUAMAN MALDONADO	Biología
	ADA MERCEDES HUAMAN ROMERO	Sociología
	DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA	Ingeniería Agrícola
	EDWIN LOZADA VALDEZ	Geografía
	GUILLERMO JACOBO LUJAN VIZCARRA	Ingeniería Civil
	AURA VICTORIA PORTOCARRERO OSORIO	Ingeniería Geológica
	ELBER RAUL PUCUHUAYLA BARZOLA	Ingeniería Geológica
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
	JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".



ANEXO 1.6
Ficha de acogimiento

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
INGRESO DE DOCUMENTOS



Nº 2996200

Contraseña para consultas: 6787

FECHA 18/11/2019 Hora 16:22:18

REGION

CLIENTE 1681
STATKRAFT PERU S.A.

TIPUS ILC 20260180731

CONCEPTO

NRO DE DOCUMENTO
SKP/GG-JAG-110-2019
DESCRIPCION DEL DOCUMENTO
SOLICITUD DE ACOGIMIENTO
AMBIENTAL DETALLADO - PAD

OFICINA RECIBE DGAAE
DIRECCION GRAL. DE ASUNTOS
AMBIENTALES DE ELECTRIC

TIPO DOCUMENTO
INFORME

Nº FOLIOS DEL ASADO POR EL ADM. 78

MONTO 0.00 SIN COSTO

OBSERVACION DEL DOCUMENTO

OBSERVACION AL DOCUMENTO

INGRESO 18/11/2019 16:22:18

Central : (51) (1) 4111160
<http://www.minem.gob.pe>

SKP/GG-JGA-110-2019

Ingeniero
 Juan Orlando Cossio Williams
 Director General
 Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad
 Ministerio de Energía y Minas – MINEM
 Presente.-

ASUNTO:
 Solicitud de acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD)

REFERENCIA:
 Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas – D.S. N° 014-2019-EM

DIRECCION: Av. Pardo y Alayo 662	
Interc 203 San Isidro Lima 27 Perú	
REGISTRO: 18/11/2019	
TELEFONO: +511 280 8100	
2º Registro : 2996203	
COR: INCOENEL	
FAX: +511 422 0340	
Callejón de Comercio 11117 (San Isidro)	

RUC: 20269180731

LUGAR/Fecha:
 Lima, 18.11.2019

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, en nombre y representación de STATKRAFT PERÚ S.A., y en cumplimiento a lo establecido en el numeral 47.1 del artículo 47° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM (en adelante, "RPAAE"), mediante la presente solicitamos acogernos al Plan Ambiental Detallado (PAD) para las siguientes instalaciones:

1. Central Hidroeléctrica Cahua
2. Central Hidroeléctrica Cheves
3. Central Hidroeléctrica Gallito Ciego
4. Central Hidroeléctrica Huayllacho
5. Central Hidroeléctrica La Oroya
6. Central Hidroeléctrica Malpaso
7. Central Hidroeléctrica Misapuquio
8. Central Hidroeléctrica Pachachaca
9. Central Hidroeléctrica San Antonio
10. Central Hidroeléctrica San Ignacio
11. Central Hidroeléctrica Yaupi
12. Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro
13. Embalse Huangush Bajo

Cabe precisar que el artículo 46 del RPAAE establece lo siguiente:

"Artículo 46.- Supuestos de aplicación del Plan Ambiental Detallado

46.1 El Titular, de manera excepcional, puede presentar un PAD en los siguientes supuestos:

a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

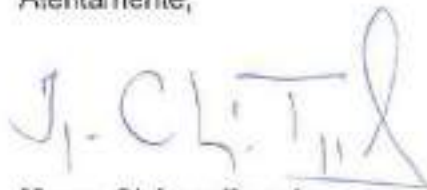
(...)"

Al respecto, agradeceremos tener en cuenta que mi representada se encuentra bajo el supuesto regulado en el literal b) antes citado. Sin embargo, es preciso indicar que nuestros estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios -entiéndase Estudios de Impacto Ambiental (EIA's) y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA's)- consideran muchos de los componentes declarados en las fichas PAD, aunque de manera genérica o implícita, por lo que con el PAD respectivo procederemos a adecuar nuestras actividades relacionadas con dichos componentes, a las obligaciones y normativa ambiental vigentes.

En tal sentido, sírvanse encontrar en archivo adjunto trece (13) fichas PAD correspondiente a las instalaciones antes señaladas.

Sin otro particular y agradeciendo por su gentil atención, quedamos de usted.

Aientamente,



Marco Chávez Tuppia
Jefe de Gestión Ambiental
Statkraft Perú S.A.

FICHA ÚNICA DE ACOGIMIENTO AL PLAN AMBIENTAL DETALLADO

I. Datos generales

- 1.1. Titular de la Actividad Eléctrica: **STATKRAFT PERÚ SA**
 1.2. Registro Único de Contribuyente (RUC): **20269180731**
 1.3. Nombre completo del Representante legal del Titular: **Jorge Marco Chávez Tuppia**
 1.4. Ubicación: (Región/Provincia/Distrito): **Varias/Varias/Varios**
 1.5. Unidad Ambiental: **Sistema de Transmisión**
 1.6. Nombre referencial de la instalación: **Líneas de Transmisión**
 1.7. Actividad desarrollada: **Transmisión de Energía Eléctrica**
 1.8. Fecha estimada de presentación del PAD (Mes y Año): **Setiembre 2022**

II. Supuesto de aplicación del Plan ambiental detallado

- a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.
- b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.
- c) En caso el titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

3.1 Componentes principales:

Los componentes principales se encuentran declarados de manera genérica en el *Programa de Adecuación y Manejo Ambiental del sistema eléctrico conformado por las centrales hidroeléctricas de Yaupí, Malpaso, Pachachaca, Oroya y el Sistema de Transmisión*, aprobado por Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGE y modificado por Resolución Directoral N° 135-2001-EM-DGAA (en adelante, "PAMA"), omitiendo de manera explícita algunas de las siguientes:

- Subestaciones

Por otro lado y en algunos de los siguientes componentes se hicieron variantes o derivaciones:

- Líneas de Transmisión

3.2 Componentes auxiliares:

Los componentes auxiliares se encuentran declarados en el PAMA, excepto los siguientes de manera explícita:

- Almacenes en subestaciones

IV. Galería fotográfica

A continuación, se presentan algunas fotografías referenciales (no limitativas) de los componentes auxiliares listados en el ítem anterior. Sin perjuicio de ello, en el Plan Ambiental Detallado (PAD) se presentará mayor información.

Componentes Principales:

Líneas de Transmisión



Subestaciones



Componentes auxiliares:

Almacenes en subestaciones





ANEXO 1.7

Acta de exposición técnica

Acta de Exposición Técnica N° 0098-2023-MINEM/DGAEE

Reunión en cumplimiento del artículo 23 del RPAAE

El día 27 de enero de 2023, se llevó a cabo la exposición técnica del Plan Ambiental Detallado (PAD) de las “Subestaciones de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro”, de titularidad de Statkraft Perú S.A., realizada de manera virtual, en cumplimiento a lo señalado en el artículo 23 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (RPAAE) aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM, el cual señala que “en forma previa a la presentación de la solicitud de evaluación de los Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios regulados en el presente Capítulo o su modificación, el Titular debe solicitar una reunión con la Autoridad Ambiental Competente, con el fin de realizar una exposición de dichos instrumentos. De ser el caso, la Autoridad Ambiental Competente puede invitar a las entidades que intervendrán en el procedimiento de evaluación”.

A dicha exposición asistieron por parte del Titular:

Nº	Nombre y Apellido	Titular y Consultora
1	Marco Chávez Tuppia	Statkraft Perú S.A.
2	Luis Campos Calero	Statkraft Perú S.A.
3	Robin Sánchez Huamán	Statkraft Perú S.A.
4	William Miller Prudencio	Statkraft Perú S.A.
5	Keyly Gamarra Chávez	Statkraft Perú S.A.
6	Giovanni Cayao Terán	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C
7	Paul Rodríguez Quispe	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C
8	Joselyn Sandoval Vélchez	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C
9	David Acuña Narvárez	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C

Y por parte de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad:

Nº	Nombre y Apellido	Cargo
1	Efrain A. Soto Mauricio	Evaluador Ambiental
2	Briseida T. Hueda Ramirez	Evaluador Ambiental
3	Ronni Américo Sandoval Díaz	Evaluador Ambiental

Por lo que, la exposición técnica del Plan Ambiental Detallado (PAD) de las “Subestaciones de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro”, de titularidad de Statkraft Perú S.A., ha cumplido con lo indicado en el artículo 23 del RPAAE.

Recomendaciones:

El Titular debe considerar y definir antes del ingreso del PAD el supuesto en el que se encuentra el presente PAD, tomando en cuenta que, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 46° del RPAAE, el Titular puede presentar un PAD, de encontrarse en alguno de los siguientes supuestos:

- Supuesto A: En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente;
- Supuesto B: En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario; y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente;



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la unidad, la paz y desarrollo”

- Supuesto C: En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

Atentamente,

Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES

ÍNDICE GENERAL

2.	ANTECEDENTES	2-1
2.1	Antecedentes Administrativos.....	2-4
2.2	Antecedentes de Gestión Ambiental.....	2-5
2.3	Marco legal y administrativo.....	2-6

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2-1	Subestaciones eléctricas del STE Zona Centro.....	2-1
Cuadro 2-2	Ubicación política de las STE Zona Centro.....	2-4
Cuadro 2-3	Concesiones Definitivas de Transmisión del Sistema de Trasmisión Eléctrica de la zona centro.....	2-5
Cuadro 2-4	Instrumentos de Gestión Ambiental del STE Zona Centro.....	2-5
Cuadro 2-5	Supervisión y fiscalización ambiental.....	2-6

LISTA DE ANEXOS

Anexo 2.1	Concesiones y servidumbre
Anexo 2.2	Resolución IGA
Anexo 2.3	Mapa de ubicación

2. ANTECEDENTES

Actualmente, el Sistema de Transmisión Eléctrico de la Zona Centro (en adelante, “PAD STE Zona Centro”) está conformado por veintidós (22) Subestaciones Eléctricas de las cuales solo veinte (20) forman parte del presente Plan Ambiental Detallado. Cabe precisar, que el Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (en adelante, “PAMA”) del Sistema Eléctrico conformado por las Centrales Hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca, La Oroya y el Sistema de Transmisión, aprobado mediante Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGE, de fecha 13 de enero de 1997, y modificado mediante Resolución Directoral N° 135-2001-EM-DGAA, de fecha 10 de abril de 2001, consideró treinta (30) Subestaciones Eléctricas; sin embargo, dos (2) Subestaciones Eléctricas fueron transferidas a titularidad de Inversiones Shaqsha S.A.C. (en adelante, Shaqsha), siete (7) Subestaciones Eléctricas fueron transferidas a terceros, cuatro (4) Subestaciones Eléctricas están asociadas con el Sistema de Generación de las Centrales Hidroeléctricas y cinco (5) Subestaciones Eléctricas no estaban contempladas en el PAMA, a manera de resumen a continuación se presenta la información antes descrita:

Cuadro 2-1 Subestaciones eléctricas del STE Zona Centro

SE aprobadas en el PAMA	San Mateo
	Antuquito
	Bellavista
	Casapalca Norte
	Carlos Francisco
	Andaychagua
	Marh Tunel
	San Cristóbal
	Morococha (hoy Morococha Antigua)
	CH Pachachaca
	San Antonio
	Oroya Nueva
	Yauricocha (Hoy Chumpe)
	Alambron
	Mayupampa
	CH Oroya
	Casa Fuerza
	Oxígeno

Cuadro 2-1 Subestaciones eléctricas del STE Zona Centro

	Cotrell	
	Planta Zinc	
	San Juan	
	Huicra	
	C.H. Malpaso	
	C.H. Yaupi	
	Carhuamayo	
	Excelsior	
	Paragsha	
	Goyllarizquisga	
	Cobriza I	
	Cobriza II	
	SE transferidas a Inversiones Shaqsha	Cobriza I
		Cobriza II
SE transferidas a terceros	Alambron	
	Mayupampa	
	Casa Fuerza	
	Oxigeno	
	Cotrell	
	Planta Zinc	
	Gollarizquisga	
SE vinculadas con las Centrales Hidroeléctricas	CH Pachachaca	
	CH Oroya	
	CH Malpaso	
	CH Yaupi	
SE no descritas en el PAMA	Casapalca	
	Morococha Nuevo [1]	
	Shelby	
	Vista alegre	
	Buena vista	

Cuadro 2-1 Subestaciones eléctricas del STE Zona Centro

SE actuales	San Mateo
	Antuquito
	Bellavista
	Casapalca Norte
	Carlos Francisco
	Andaychagua
	Mhar Tunel
	San Cristobal
	Morococha Antigua
	San Antonio
	Oroya Nueva
	Chumpe
	San Juan
	Huicra
	Carhuamayo
	Excelsior
	Paragsha
	Casapalca
	Morococha Nuevo ¹
	Shelby
Vista alegre	
Buena vista	

Elaboración: JCI, 2022

Cabe precisar que las Subestaciones Eléctricas fluctúan a niveles de tensión 12, 50, 138, 220 KV.

En el siguiente Cuadro se presenta la ubicación política de cada Subestación eléctrica:

¹ Esta Subestación Eléctrica cuenta con una Declaración de Impacto Ambiental aprobada mediante Resolución Directoral N° 347-2012-MEM/AEE, rectificada mediante Resolución Directoral N° 032-2012-MEM/AEE.

Cuadro 2-2 Ubicación política de las STE Zona Centro

STE Zona Centro	Distrito	Provincia	Departamento
Excelsior	Chaupimarca	Pasco	Pasco
Paragsha	Chaupimarca	Pasco	Pasco
San Juan	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
Huicra	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
Buenavista	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
Vista Alegre	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
Shelby	Vicco	Pasco	Pasco
Carhuamayo	Carhuamayo	Junín	Junín
Oroya Nueva	La Oroya	Yauli	Junín
Mahr Túnel	Yauli	Yauli	Junín
San Cristobal	Yauli	Yauli	Junín
Andaychagua	Huay Huay	Yauli	Junín
San Antonio	Yauli	Yauli	Junín
San Mateo	San Mateo	Huarochirí	Lima
Bellavista	Chicla	Huarochirí	Lima
Antuquito	Chicla	Huarochirí	Lima
Carlos Francisco	Chicla	Huarochirí	Lima
Casapalca	Chicla	Huarochirí	Lima
Casapalca Norte	Chicla	Huarochirí	Lima
Chumpe	Alis	Yauyos	Lima
Morococha Antigua ²	Morococha	Yauli	Junín
Morococha Nuevo ³	Morococha	Yauli	Junín

Elaboración: JCI, 2022

Ver Anexo 2.3 Mapa de ubicación.

2.1 Antecedentes Administrativos

El PAD STE Zona Centro, cuenta con concesiones definitivas y servidumbre, tal como se detalla en el siguiente Cuadro 2-2:

² Esta Subestación Eléctrica no forma parte del PAD STE Zona Centro.

³ Esta Subestación Eléctrica no forma parte del PAD STE Zona Centro.

Cuadro 2-3 Concesiones Definitivas de Transmisión del Sistema de Trasmisión Eléctrica de la zona centro

Expediente	Titular	Instalación	Resolución Suprema	Fecha de emisión
14001093	Statkraft Perú S.A.	Subestaciones eléctricas del Sistema de transmisión Zona Centro	R.S. N° 009-2012-EM (Mod.)	21/01/2012
			R.S. N° 096-2001-EM Transf.	21/05/2001
			R.S. N° 050-2000-EM Transf.	25/05/2000
			R.S. N° 059-97-EM Trasnfn.	11/06/1997
			R.S. N° 086-93-EM Otorg.	27/12/1993

Fuente: Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022

2.2 Antecedentes de Gestión Ambiental

En relación con los Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados, se tiene la siguiente información:

Cuadro 2-4 Instrumentos de Gestión Ambiental del STE Zona Centro

Tipo de Instrumento	Nombre del Instrumento Ambiental	Autoridad que aprueba el IGA	Resolución Directoral	Fecha
PAMA	Programa de adecuación y manejo ambiental del Sistema Eléctrico conformado por las Centrales Hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca, La Oroya y el Sistema de Transmisión.	MEM	R.D. N° 008-97-EM/DGE	13/01/1997
MPAMA	Modificación del Programa de adecuación y manejo ambiental del Sistema Eléctrico conformado por las Centrales Hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca, La Oroya y el Sistema de Transmisión Eléctrica de Carhuamayo.	MEM	R.D. N° 135-2021-EM-DGAA	10/04/2001
DIA	Reubicación de la Subestación Morococha y Línea de Transmisión en 50 kV, Asociadas.	MEM	R.D. N° 347-2012-MEM/AAE (inicial) R.D. N° 032-2012-	21/12/2012 04/02/2013

Cuadro 2-4 Instrumentos de Gestión Ambiental del STE Zona Centro

Tipo de Instrumento	Nombre del Instrumento Ambiental	Autoridad que aprueba el IGA	Resolución Directoral	Fecha
			MEM/AAE (rectificación)	
ITS	Ampliación de la Subestación Eléctrica Yauricocha (actualmente Chumpe)	MEM	R.D. N° 0134-2020-MINEM/DGAAE	5/10/2020
MPAMA	Ampliación de la Subestación Eléctrica Oroya Nueva (Seon)	MEM	R.D. N° 0177-2020-MINEM/DGAAE	16/11/2020

Fuente: Statkraft
Elaboración: JCI, 2022

Supervisión y fiscalización ambiental

Con respecto a las supervisiones ambientales, en el siguiente cuadro se presentan las acciones de supervisión ambiental realizadas 2022:

Cuadro 2-5 Supervisión y fiscalización ambiental

Tipos de supervisión	N° de Expediente	Fecha de supervisión	Detalle de la supervisión
Regular	Expediente N°0184-2022-DSEM-CELE	22/08/2022 al 25/08/2022	Se detectaron 05 hallazgos en 10 componentes fiscalizados.

Fuente: Statkraft
Elaboración: JCI, 2022

Cabe precisar, que no se han realizado acciones de fiscalización ni tampoco procedimientos administrativos sancionadores (PAS).

2.3 Marco legal y administrativo

El PAD STE Zona Centro, se desarrolló considerando el marco legal e institucional, en concordancia con lo señalado en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante D.S. N.º 014-2019-EM; asimismo, consideró el uso de toda normativa técnica legal para cada temática ambiental.

Norma jerárquica nacional

- Constitución Política del Perú, 1993. Art. 2 inciso 22 y Art. 66 al 69.

Norma relacionada con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible

- Ley N.º 28611 “Ley General del Ambiente”, modificada por Decreto Legislativo N.º 1055, Art. 1 y 3.
- Decreto Legislativo N.º 757 “Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada”, y modificatorias, Art. 50 y 51.
- Ley N.º 30327 “Ley de Promoción de las Inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible”.

Normas relacionadas con los estudios ambientales

- Ley N.º 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por Decreto Legislativo N.º 1078, Art. 4.
- Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 054-2013-PCM Aprueban disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos, Art. 4.
- Ley N.º 29968 Ley de Creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace).
- Resolución Ministerial N.º 328-2015-MINAM Aprueban culminación del proceso de transferencia de funciones de los subsectores de Energía y Minería del Ministerio de Energía y Minas” - MINEM al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE.
- Resolución Ministerial N.º 108-2020-MINAM Aprueba las Disposiciones para Realizar el Trabajo de Campo en la Elaboración de Línea Base de los Instrumentos de Gestión Ambiental”.

Normas de calidad ambiental

- Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido.
- Decreto Supremo N.º 010-2005-PCM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo.
- Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM que aprueba los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Resolución Jefatural N.º 007-2015-ANA Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obra en Fuentes Naturales de Agua.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM aprueban la Guía para el Muestreo de Suelos y la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos.
- Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. La descripción se contempla en el respectivo capítulo.

- Resolución Jefatural N.° 057-2021-ANA procedimiento para obtener licencia de uso de agua en el marco de la Formalización de uso de agua previsto en el Decreto Supremo N.° 010-2020-MIDAGRI, los criterios técnicos para la evaluación de las solicitudes y formatos requeridos.
- Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. La descripción se contempla en el respectivo capítulo.
- Resolución Jefatural N.° 056-2018-ANA Clasificación de los Cuerpos de Agua Continentales Superficiales.
- Decreto Supremo N.° 017-2009-AGReglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor".
- Decreto Supremo N.° 033-2020-SA que regula la Autorización Sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno.

Normas del subsector eléctrico

- Decreto Ley N.° 25844 Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento" D.S. N.° 009-93-EM, Art. 31.
- Decreto Supremo N.° 014-2019-EM Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.
- Resolución Ministerial N.° 111-2013-MEM/DEM Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas.
- Resolución Directoral N.° 008-97-EM/DGAA Límites máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
- Resolución Ministerial N.° 223-2010-MEM/DM que aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.

Normativa sobre coronavirus (COVID-19)

- Decreto Supremo N° 118-2022-PCM que proroga el Estado de Emergencia Nacional declarado por el Decreto Supremo N.° 016-2022-PCM y establece nuevas medidas para el restablecimiento de la convivencia social.

Normas de gestión de residuos sólidos

- Decreto Supremo N.° 001-2022-MINAM Modifican el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N° 2919, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM.
- Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM que aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Decreto Supremo N° 002-2022-VIVIENDA aprueba el Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.
- Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Resolución Directoral N° 003-2019-INACAL/DN aprueban la NTP 900.058-2019. GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos.



ANEXO CAP. 2

ANTECEDENTES

- Anexo 2.1 Concesiones y servidumbre
- Anexo 2.2 Resolución IGA
- Anexo 2.5 Mapa de ubicación



ANEXO 2.1

Concesiones y servidumbre



OFICINA REGISTRAL DE LIMA Y CALLAO
OFICINA LIMA

Nº Partida: 49089358

INSCRIPCIÓN DE CONCESIONES PARA EXPLOTAR SERVICIOS PÚBLICOS
CONCESIÓN DEFINITIVA PARA DESARROLLAR ACTIVIDADES DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
LINEAS DE TRANSMISIÓN: C.B. YALPS-S.E. YUNCAN, C.B. MALPASO-6-E. CARHUAMAYO...

RÉGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE
RUBRO : TITULAR DE CONCESION
ANTECEDENTE REGISTRAL: Ficha Nº 12
C 00001

TRANSFERENCIA DE CONCESIÓN: EMPRESA DE ELECTRICIDAD DE LOS ANDES S.A. - ELECTROANDES S.A., registrada en la partida electoral Nº 302094 del Registro de Personas Jurídicas, ha adquirido la titularidad de la concesión inscrita en esta partida en virtud a la transferencia otorgada por EMPRESA MINERA DEL CENTRO DEL PERÚ S.A., la misma que ha sido aprobada por Resolución Superintendente Nº 0597-SEM del 11/06/1997. Así consta en la Escritura Pública del 19/08/2002 otorgada ante Notario Luis Benjamin Gutiérrez Adrianzen. El título fue presentado el 18/09/02 a las 10:30:29 AM horas, bajo el Nº 2002-00175538 del Tomo Diario 0429, Derechos : S/ = 42.00 con recibo Nº 00011825 con recibo Nº 00020878.- Lima 05/11/2002.-

DE EMERSON ARMANDO TORRES JIMENEZ
Notario Público
ORLC

Copia Informativa
El Reverso se encuentra en blanco
No tiene Validez Para Ningún Tratamiento
Administrativo, Judicial y Otros

 <p>Superintendencia Nacional de los Registros Públicos</p>	ZONA REGISTRAL N° 14 - SEDE LIMA OFICINA REGISTRAL LIMA N° Partida: 4908935R
	INSCRIPCIÓN DE CONCESIONES PARA EXPLOTAR SERVICIOS PÚBLICOS CONCESIÓN DEFINITIVA PARA DESARROLLAR ACTIVIDADES DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

REGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE
 RUBRO: TITULAR DE CONCESION
 C00008

CAMBIO DE DENOMINACIÓN SOCIAL: STATKRAFT S.A., es la nueva denominación de la titular de la concesión inscrita en la presente partida, y que a su vez interviene en calidad de Fideicomitente en el Contrato de Fideicomiso inscrito en el asiento que antecede. Se extiende el presente asiento, en mérito del cambio de denominación que se inscribió en el asiento B00012 de la Partida Electrónica N° 125-232 del Registro de Personas Jurídicas de Lima. **Presentación y Derechos:** El título fue presentado el 15/03/2014 a las 09:36:21 AM horas, bajo el N° 2014-00835866 del Libro Diario Dist. Derechos cobrados S/.182.00 nuevos soles con Recibo(s) Número(s) 0029999-34. 2014, 1° de febrero de 2014

OFICINA REGISTRAL LIMA
 Registrador Público
 Zona Registral N° 14 - Sede Lima

Copia Informada
 El Reverso se encuentra en el Libro
 No tiene Validez Para Ningún Trámite
 Administrativo, Judicial y Otros



ANEXO 2.2
Resolución IGA



MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

Resolución *Directoral* Nro.008-97 EM/DGE

Lima, 13 de Enero de 1997

Visto, el expediente N° 1041683 y Anexo de fecha 12 de diciembre de 1995, presentado por Empresa Minera del Centro del Perú S.A.(CENTROMINPERU S.A.) solicitando la aprobación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (**PAMA**) del Sistema Eléctrico que cubre los requerimientos de energía de las actividades mineras; conformado por las CC.HH de : YAUPI, MALPASO, PACHACHACA, LA OROYA y el Sistema de Transmisión.

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el artículo 10° del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 29-94-EM, corresponde a la Dirección General de Electricidad velar por la aplicación y estricto cumplimiento del citado Reglamento;

Que, el artículo 27° del citado dispositivo legal, establece que los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (**PAMA**) serán aprobados por la Dirección General de Electricidad con la evaluación previa de la Dirección General de Asuntos Ambientales;

Que, el artículo 32° del mismo cuerpo legal, establece que el cronograma de ejecución del PAMA, será aprobado por la Dirección General de Electricidad con la opinión de la Dirección General de Asuntos Ambientales;

Que, después de la evaluación correspondiente la Dirección General de Asuntos Ambientales con memorándum N° 985-96-EM/DGAA y con el informe N° 113-96-EM/MG emite opinión favorable para su aprobación;

De conformidad con el memorándum N° 985-96-EM/DGAA y los dispositivos legales que anteceden.

SE RESUELVE :

Artículo 1° .- Aprobar el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (**PAMA**) del sistema eléctrico conformado por las Centrales Hidroeléctricas de : YAUPI, MALPASO, PACHACHACA, LA OROYA y el Sistema de Transmisión, que cubre los requerimientos de energía de las actividades mineras de Empresa Minera del Centro del Perú S.A.(CENTROMINPERU S.A.) contenido en los expedientes: N° 1041683 y Anexo, N° 1071684 y N° 1096478.



Artículo 2º.- Aprobar el cronograma de ejecución e inversión del (PAMA) contenido en el capítulo Cronograma de Ejecución e Inversiones pag. 12 a la pag. 31 del expediente N°1096478 para 05 años, contados a partir de la vigencia de la presente Resolución.

Regístrese y Comuníquese

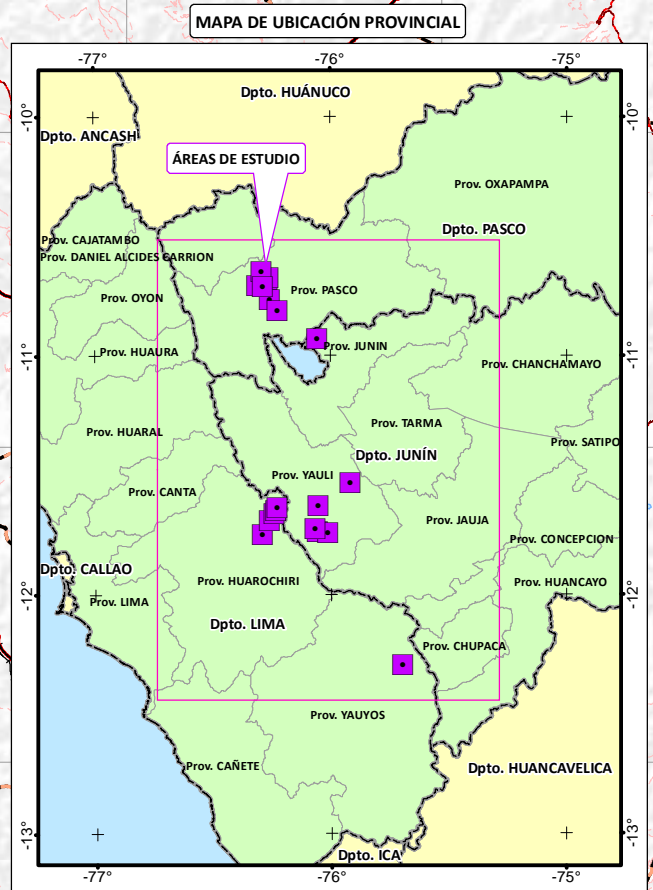
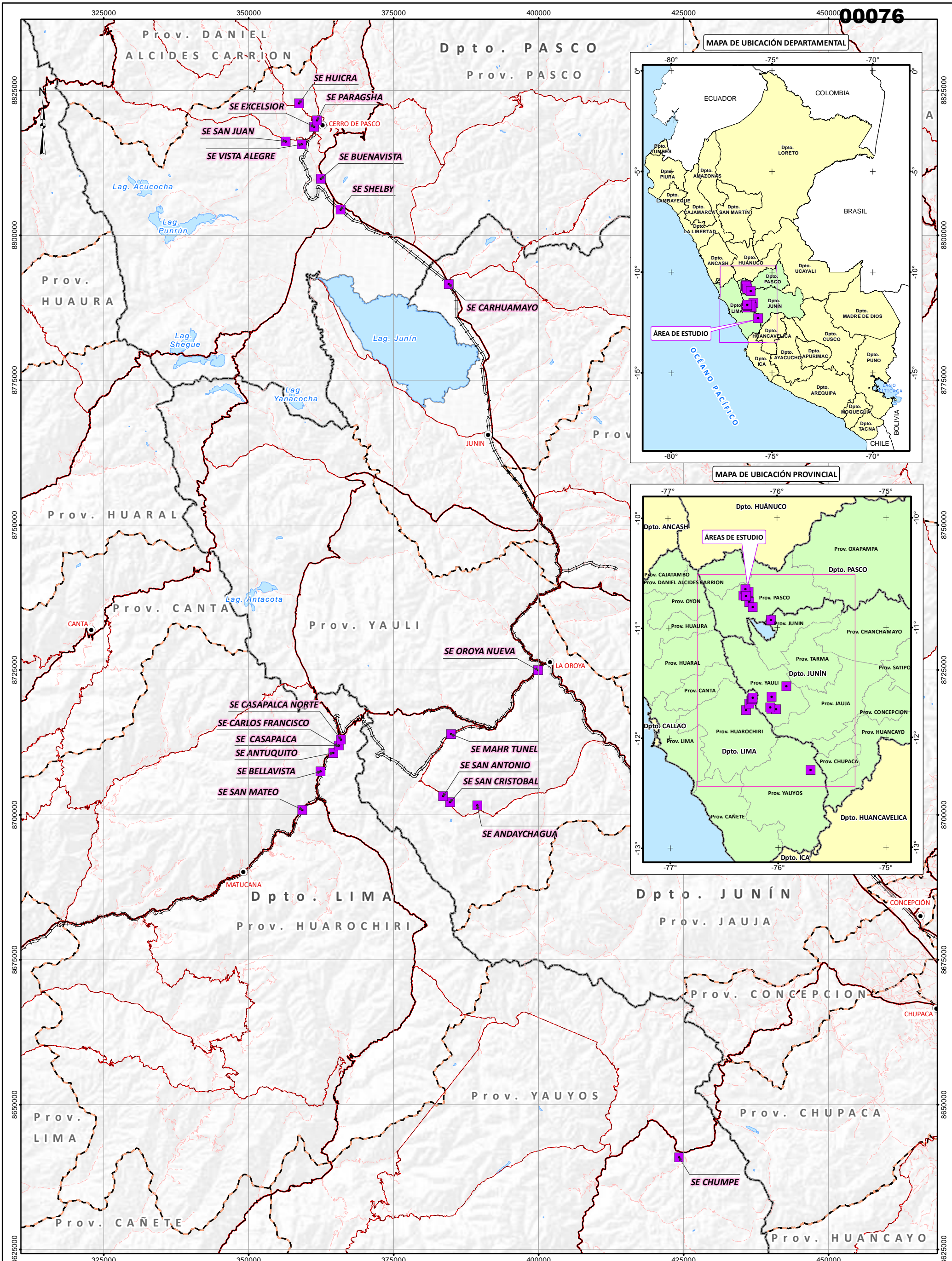



In. MANUEL SUAREZ MENDOZA
Director General
Dirección General de Electricidad



ANEXO 2.3

Mapa de ubicación



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	VÍAS
● CAPITAL PROVINCIAL	— VECINALES
HIDROGRAFÍA	— FERREAS
— LAGOS	— LÍMITE
— NACIONALES	— DEPARTAMENTAL
— DEPARTAMENTALES	— PROVINCIAL

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:600,000

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 18 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:		
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO	
TÍTULO:	MAPA DE UBICACIÓN	
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.C.
	REVISADO POR: P.R.	APROBADO POR: E.L.
		ÁREA: FÍSICA
		MAPA 1-1

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3-1
3.1	Objetivo y justificación del proyecto	3-1
3.1.1	Objetivo del proyecto	3-1
3.1.2	Justificación del proyecto	3-1
3.2	Ubicación del proyecto	3-1
3.2.1	Ubicación geopolítica y geográfica	3-3
3.2.1.1	PAD-STE-01 Excelsior	3-3
3.2.1.2	PAD-STE-02 Paragsha	3-4
3.2.1.3	PAD-STE-03 San Juan	3-6
3.2.1.4	PAD-STE-04 Huicra	3-8
3.2.1.5	PAD-STE-05 Buenavista	3-9
3.2.1.6	PAD-STE-06 Vista Alegre	3-11
3.2.1.7	PAD-STE-07 Shelby	3-13
3.2.1.8	PAD-STE-08 Carhuamayo	3-14
3.2.1.9	PAD-STE-09 Oroya Nueva	3-16
3.2.1.10	PAD-STE-10 Mahr Túnel	3-18
3.2.1.11	PAD- STE -11 San Cristóbal	3-19
3.2.1.12	PAD- STE -12 Andaychagua	3-20
3.2.1.13	PAD- STE -13 San Antonio	3-22
3.2.1.14	PAD- STE -14 San Mateo	3-23
3.2.1.15	PAD- STE -15 Bellavista	3-25
3.2.1.16	PAD- STE -16 Antuquito	3-26
3.2.1.17	PAD- STE -17 Carlos Francisco	3-28
3.2.1.18	PAD- STE -18 Casapalca	3-29
3.2.1.19	PAD- STE -19 Casapalca Norte	3-31
3.2.1.20	PAD- STE -20 Chumpe	3-33
3.2.2	Comunidades Campesinas	3-34
3.2.3	Área Natural Protegida y/o zona de amortiguamiento y/o área de conservación regionales	3-38
3.3	Características del proyecto	3-39
3.3.1	Componentes principales	3-39
3.3.1.1	PAD-STE-01-Excelsior	3-40
3.3.1.2	PAD-STE-02-Paragsha	3-60

3.3.1.3	PAD-STE-03 San Juan.....	3-78
3.3.1.4	PAD-STE-04-Huicra.....	3-92
3.3.1.5	PAD-STE-05-Buenavista.....	3-106
3.3.1.6	PAD-STE-06-Vista Alegre.....	3-119
3.3.1.7	PAD-STE-07-Shelby.....	3-129
3.3.1.8	PAD-STE-08-Carhuamayo	3-140
3.3.1.9	PAD-STE-09-Oroya Nueva.....	3-160
3.3.1.10	PAD-STE-10-Mahr Túnel.....	3-183
3.3.1.11	PAD-STE-11-San Cristobal	3-203
3.3.1.12	PAD-STE-12-Andaychagua.....	3-223
3.3.1.13	STE-13-San Antonio.....	3-240
3.3.1.14	PAD-STE-14-San Mateo	3-254
3.3.1.15	PAD-STE-15-Bellavista	3-272
3.3.1.16	PAD-STE-16-Antuquito	3-290
3.3.1.17	PAD-STE-17-Carlos Francisco	3-304
3.3.1.18	PAD-STE-18- Casapalca.....	3-320
3.3.1.19	PAD-STE-19-Casapalca Norte.....	3-338
3.3.1.20	PAD-STE-20--Chumpe.....	3-353
3.4	Actividades del proyecto	3-369
3.4.1	Actividades etapa post construcción	3-369
3.4.2	Actividades en la etapa de operación.....	3-369
3.4.2.1	STE Zona Centro	3-369
3.4.3	Actividades en la etapa de abandono.....	3-370
3.5	Demanda uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de RR HH	3-371
3.5.1	Fuentes de agua	3-371
3.5.2	Fuentes de Energía	3-372
3.5.3	Abastecimiento de Combustible.....	3-372
3.5.4	Equipos y Maquinarias	3-373
3.5.5	Generación de residuos.....	3-373
3.5.6	Efluentes	3-375
3.5.7	Mano de Obra	3-375
3.6	Costos operativos anuales	3-375

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.2-1	Ubicación política de los componentes.....	3-2
Cuadro 3.2-2	Acceso hacia la STE-01 Excelsior.....	3-3
Cuadro 3.2-3	Estado del componente STE-01 Excelsior.....	3-3
Cuadro 3.2-4	Acceso hacia la STE-02 Paragsha.....	3-5
Cuadro 3.2-5	Estado del componente STE-02 Paragsha.....	3-5
Cuadro 3.2-6	Acceso hacia la STE-03 San Juan.....	3-6
Cuadro 3.2-7	Estado del componente STE-03 San Juan.....	3-6
Cuadro 3.2-8	Acceso hacia la STE-04 Huicra.....	3-8
Cuadro 3.2-9	Estado del componente STE-04 Huicra.....	3-8
Cuadro 3.2-10	Acceso hacia la STE-05 Buenavista.....	3-10
Cuadro 3.2-11	Estado del componente STE-05 Buenavista.....	3-10
Cuadro 3.2-12	Acceso hacia la STE-06 Vista Alegre.....	3-11
Cuadro 3.2-13	Estado del componente STE-06 Vista Alegre.....	3-12
Cuadro 3.2-14	Acceso hacia la STE-07 Shelby.....	3-13
Cuadro 3.2-15	Estado del componente STE-07 Shelby.....	3-13
Cuadro 3.2-16	Acceso hacia la STE-08 Carhuamayo.....	3-15
Cuadro 3.2-17	Estado del componente STE-08 Carhuamayo.....	3-15
Cuadro 3.2-18	Acceso hacia la STE-09 Oroya Nueva.....	3-16
Cuadro 3.2-19	Estado del componente STE-09 Oroya Nueva.....	3-16
Cuadro 3.2-20	Acceso hacia la STE-10 Mahr Túnel.....	3-18
Cuadro 3.2-21	Estado del componente STE-10 Mahr Túnel.....	3-18
Cuadro 3.2-22	Acceso hacia la STE-11 San Cristobal.....	3-19
Cuadro 3.2-23	Estado del componente STE-11 San Cristobal.....	3-19
Cuadro 3.2-24	Acceso hacia la STE-12 Andaychagua.....	3-21
Cuadro 3.2-25	Estado del componente STE-12 Andaychagua.....	3-21
Cuadro 3.2-26	Acceso hacia la STE-13 San Antonio.....	3-22
Cuadro 3.2-27	Estado del componente STE-13 San Antonio.....	3-22
Cuadro 3.2-28	Acceso hacia la STE-14 San Mateo.....	3-24
Cuadro 3.2-29	Estado del componente STE-14 San Mateo.....	3-24
Cuadro 3.2-30	Acceso hacia la STE-15 Bellavista.....	3-25
Cuadro 3.2-31	Estado del componente STE-15 Bellavista.....	3-25
Cuadro 3.2-32	Acceso hacia la STE-16 Antuquito.....	3-27

Cuadro 3.2-33	Estado del componente STE-16 Antuquito	3-27
Cuadro 3.2-34	Acceso hacia la STE-17 Carlos Francisco.....	3-28
Cuadro 3.2-35	Estado del componente STE-17 Carlos Francisco.....	3-28
Cuadro 3.2-36	Acceso hacia la STE-18 Casapalca	3-30
Cuadro 3.2-37	Estado del componente STE-18 Casapalca.....	3-30
Cuadro 3.2-38	Acceso hacia la STE-19 Casapalca Norte	3-31
Cuadro 3.2-39	Estado del componente STE-19 Casapalca Norte	3-31
Cuadro 3.2-40	Acceso hacia la STE-20 Chumpe	3-33
Cuadro 3.2-41	Estado del componente STE-20 Chumpe	3-33
Cuadro 3.3-1	Componentes principales PAD STE Zona Centro	3-39
Cuadro 3.4-1	Etapas y Actividades de los componentes	3-369
Cuadro 3.4-2	Actividades de mantenimiento.....	3-370
Cuadro 3.5-1	Consumo aproximado de agua industrial por componentes	3-372
Cuadro 3.5-2	Equipos y maquinarias a utilizar – etapa de operación y mantenimiento	3-373
Cuadro 3.5-3	Equipos y maquinarias a utilizar – etapa de abandono	3-373
Cuadro 3.5-4	Estimación de residuos no peligrosos	3-374
Cuadro 3.5-5	Estimación de residuos peligrosos.....	3-374
Cuadro 3.5-6	Estimación de residuos peligrosos.....	3-374
Cuadro 3.5-7	Demanda de mano de obra – etapa de abandono	3-375
Cuadro 3.6-1	Costos operativos anuales	3-375

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.2-1	Ubicación local del componente	3-4
Figura 3.2-2	Ubicación del componente.....	3-4
Figura 3.2-3	Ubicación local del componente	3-5
Figura 3.2-4	Ubicación del componente.....	3-6
Figura 3.2-5	Ubicación local del componente	3-7
Figura 3.2-6	Ubicación del componente.....	3-7
Figura 3.2-7	Ubicación local del componente	3-9
Figura 3.2-8	Ubicación del componente.....	3-9
Figura 3.2-9	Ubicación local del componente	3-10

Figura 3.2-10	Ubicación del componente.....	3-11
Figura 3.2-11	Ubicación local del componente	3-12
Figura 3.2-12	Ubicación del componente.....	3-13
Figura 3.2-13	Ubicación local del componente	3-14
Figura 3.2-14	Ubicación del componente.....	3-14
Figura 3.2-15	Ubicación local del componente	3-15
Figura 3.2-16	Ubicación del componente.....	3-16
Figura 3.2-17	Ubicación local del componente	3-17
Figura 3.2-18	Ubicación del componente.....	3-17
Figura 3.2-19	Ubicación local del componente	3-18
Figura 3.2-20	Ubicación del componente.....	3-19
Figura 3.2-21	Ubicación local del componente	3-20
Figura 3.2-22	Ubicación del componente.....	3-20
Figura 3.2-23	Ubicación local del componente	3-21
Figura 3.2-24	Ubicación del componente.....	3-22
Figura 3.2-25	Ubicación local del componente	3-23
Figura 3.2-26	Ubicación del componente.....	3-23
Figura 3.2-27	Ubicación local del componente	3-24
Figura 3.2-28	Ubicación del componente.....	3-25
Figura 3.2-29	Ubicación local del componente	3-26
Figura 3.2-30	Ubicación del componente.....	3-26
Figura 3.2-31	Ubicación local del componente	3-27
Figura 3.2-32	Ubicación del componente.....	3-28
Figura 3.2-33	Ubicación local del componente	3-29
Figura 3.2-34	Ubicación del componente.....	3-29
Figura 3.2-35	Ubicación local del componente	3-30
Figura 3.2-36	Ubicación del componente.....	3-31
Figura 3.2-37	Ubicación local del componente	3-32
Figura 3.2-38	Ubicación del componente.....	3-32
Figura 3.2-39	Ubicación local del componente	3-33
Figura 3.2-40	Ubicación del componente.....	3-34
Figura 3.2-41	BDPI Comunidades Campesinas en Cerro de Pasco - Pasco	3-35
Figura 3.2-42	BDPI Comunidades Campesinas en Yauli - Junín	3-36

Figura 3.2-43	BDPI Comunidades Campesinas en Yauli - Junín	3-36
Figura 3.2-44	BDPI Comunidades Campesinas en Huarochirí - Lima.....	3-37
Figura 3.2-45	BDPI Comunidades Campesinas en Yauyos - Lima	3-38
Figura 3.3-1	Vista de planta del componente	3-41
Figura 3.3-2	Vista de planta del componente	3-61
Figura 3.3-3	Vista de planta del componente	3-78
Figura 3.3-4	Vista de planta del componente	3-93
Figura 3.3-5	Vista de planta del componente	3-107
Figura 3.3-6	Vista de planta del componente	3-120
Figura 3.3-7	Vista de planta del componente	3-129
Figura 3.3-8	Vista de planta del componente	3-140
Figura 3.3-9	Vista de planta del componente	3-161
Figura 3.3-10	Vista de planta del componente	3-184
Figura 3.3-11	Vista de planta del componente	3-204
Figura 3.3-12	Vista de planta del componente	3-223
Figura 3.3-13	Vista de planta del componente	3-241
Figura 3.3-14	Vista de planta del componente	3-255
Figura 3.3-15	Vista de planta del componente	3-273
Figura 3.3-16	Vista de planta del componente	3-290
Figura 3.3-17	Vista de planta del componente	3-305
Figura 3.3-18	Vista de planta del componente	3-321
Figura 3.3-19	Vista de planta del componente	3-339
Figura 3.3-20	Vista de planta del componente	3-354

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3.3-1	Vistas actuales del componente	3-42
Fotografía 3.3-2	Vista de Transformador de monofásicos (T1) de 3x1 MVA.....	3-44
Fotografía 3.3-3	Vista de Transformador de potencia (T2) de 10 MVA.....	3-44
Fotografía 3.3-4	Vista de Transformador de potencia (T3) de 1.5 MVA.....	3-45
Fotografía 3.3-5	Vista del Sistema de contención.	3-46
Fotografía 3.3-6	Vista de Patio de Llaves.....	3-47
Fotografía 3.3-7	Vista de Interruptor de potencia en aceite de 12.6 kV	3-48

Fotografía 3.3-8 Vista de Seccionadores de línea con conexión a tierra	3-49
Fotografía 3.3-9 Vista de Seccionadores de barra con conexión a tierra	3-50
Fotografía 3.3-10 Vista de Transformador de corriente en 50 kV	3-51
Fotografía 3.3-11 Vista exterior de Sala de Control.....	3-52
Fotografía 3.3-12 Vista de Canal de drenaje.....	3-53
Fotografía 3.3-13 Vista de canaleta de cables.....	3-53
Fotografía 3.3-14 Vista de Plataformado de grava.....	3-55
Fotografía 3.3-15 Vistas de Pozos a tierra.....	3-56
Fotografía 3.3-16 Vista de Pórtico de Llegada.....	3-57
Fotografía 3.3-17 Vista de Pórtico de salida	3-58
Fotografía 3.3-18 Vista de Cercos perimétricos.....	3-59
Fotografía 3.3-19 Vista actual 1 del componente.....	3-62
Fotografía 3.3-20 Vista actual 2 del componente.....	3-62
Fotografía 3.3-21 Vista Transformador trifásico T1 de potencia 44/35/44 MVA - 117/46/11 kV	3-64
Fotografía 3.3-22 Vista Transformador trifásico T2 de potencia 44/35/44 MVA - 117/46/11 kV	3-64
Fotografía 3.3-23 Vista del Sistema de contención	3-65
Fotografía 3.3-24 Cuba de contingencia en transformadores.....	3-66
Fotografía 3.3-25 Vista de Rieles de aproximación.....	3-67
Fotografía 3.3-26 Vista de Patio de Llaves.....	3-68
Fotografía 3.3-27 Vista Seccionador de línea 138 kV	3-69
Fotografía 3.3-28 Vista Interruptor de potencia 138 kV	3-70
Fotografía 3.3-29 Vista de banco de condensadores de 12 MVAR en 50 kV.....	3-71
Fotografía 3.3-30 Vista exterior de Sala de Control.....	3-72
Fotografía 3.3-31 Vista interior de Sala de Control.....	3-72
Fotografía 3.3-32 Vista de buzón de paso y canal de tuberías eléctricas	3-73
Fotografía 3.3-33 Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-74
Fotografía 3.3-34 Vistas de Pozo a tierra.....	3-75
Fotografía 3.3-35 Vista Pórtico de Llegada de LT 50 kV simple terna a la S.E Paragsha I desde la S.E Excelsior	3-76
Fotografía 3.3-36 Vista de Cerco Perimétrico	3-77
Fotografía 3.3-37 Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.....	3-77
Fotografía 3.3-38 Vista actual del componente.....	3-79

Fotografía 3.3-39 Vista actual del componente	3-79
Fotografía 3.3-40 Vista de Transformador de potencia (T1) de 1.5 MVA.....	3-81
Fotografía 3.3-41 Vista de Transformador de potencia (T2) de 15 MVA.....	3-81
Fotografía 3.3-42 Vista del Sistema de contención	3-82
Fotografía 3.3-43 Vista de Patio de Llaves.....	3-83
Fotografía 3.3-44 Vista de Seccionadores de línea 11kV	3-84
Fotografía 3.3-45 Vista de Seccionadores de fusible de 2.4kV	3-85
- Fotografía 3.3-46 Vista exterior de Sala de Control	3-86
Fotografía 3.3-47 Vista de tubería de cables	3-87
Fotografía 3.3-48 Vista de Plataforma de grava	3-88
Fotografía 3.3-49 Vistas de Pozos a tierra.....	3-89
Fotografía 3.3-50 Vista de Pórtico de llegada.....	3-90
Fotografía 3.3-51 Vista de Pórtico de salida	3-91
Fotografía 3.3-52 Vista de Cercos perimétricos.....	3-92
Fotografía 3.3-53 Vistas actuales del componente	3-94
Fotografía 3.3-54 Vista de Transformador de monofásicos de potencia.....	3-96
Fotografía 3.3-55 Vista del Sistema de contención	3-97
Fotografía 3.3-56 Vista de Patio de Llaves.....	3-98
Fotografía 3.3-57 Vista de Seccionadores de línea	3-99
Fotografía 3.3-58 Vista de Seccionadores de barra	3-100
Fotografía 3.3-59 Vista de canaleta de cables.....	3-101
Fotografía 3.3-60 Vista de Plataformado de grava.....	3-102
Fotografía 3.3-61 Vista de Pozo a tierra	3-103
Fotografía 3.3-62 Vista de Pórtico Pórtico de llegada	3-104
Fotografía 3.3-63 Vista de Pórtico de salida	3-105
Fotografía 3.3-64 Vista de Cerco perimétrico.....	3-106
Fotografía 3.3-65 Vistas actuales del componente	3-108
Fotografía 3.3-66 Vista de áreas de maniobras.....	3-110
Fotografía 3.3-67 Vista de Seccionadores de línea).....	3-112
Fotografía 3.3-68 Vista de Seccionadores de línea	3-112
Fotografía 3.3-69 Vista de Seccionadores de línea (terceros-SET La Fundición).....	3-113
Fotografía 3.3-70 Vista de Caja de sistema de control.....	3-113
Fotografía 3.3-71 Vista de Plataformado de grava.....	3-114

Fotografía 3.3-72 Vista de Pozo a tierra	3-115
Fotografía 3.3-73 Vista de Pórtico de llegada.....	3-116
Fotografía 3.3-74 Vista de Líneas de salida	3-117
Fotografía 3.3-75 Vista de Cerco perimétrico.....	3-118
Fotografía 3.3-76 Vistas actuales del componente	3-121
Fotografía 3.3-77 Vista de Área de maniobras	3-122
Fotografía 3.3-78 Vista de Seccionadores de línea	3-123
Fotografía 3.3-79 Vista de Caja de sistema de control.....	¡Error! Marcador no definido.
Fotografía 3.3-80 Vista de Plataformado de grava.....	3-124
Fotografía 3.3-81 Vistas de Pozo a tierra.....	3-125
Fotografía 3.3-82 Vista de Pórtico de llegada.....	3-126
Fotografía 3.3-83 Vista de Líneas de salida	3-127
Fotografía 3.3-84 Vista de Cerco perimétrico.....	3-128
Fotografía 3.3-85 Vistas actuales del componente	3-130
Fotografía 3.3-86 Vistas de Áreas de maniobras	3-131
Fotografía 3.3-87 Vistas de Seccionadores de línea	3-133
Fotografía 3.3-88 Vista de Sala de control general para sistema de control	3-134
Fotografía 3.3-89 Vista de Plataformado de grava.....	3-135
Fotografía 3.3-90 Vistas de Pozo a tierra.....	3-136
Fotografía 3.3-91 Vista de Líneas de llegada.....	3-137
Fotografía 3.3-92 Vista de Líneas de salida	3-138
Fotografía 3.3-93 Vistas de Cercos perimétricos	3-139
Fotografía 3.3-94 Vistas actuales del componente	3-141
Fotografía 3.3-95 Vista de Transformador de potencia de 30/30/6.56 MVA.....	3-143
Fotografía 3.3-96 Vista del Buzón para recuperación de aceite.....	3-144
Fotografía 3.3-97 Vista de Rieles de aproximación.....	3-145
Fotografía 3.3-98 Vista de Patio de Llaves.....	3-146
Fotografía 3.3-99 Vista de Interruptores de potencia de 50 kV	3-147
Fotografía 3.3-100 Vista de Interruptor de potencia de 138 kV.....	3-148
Fotografía 3.3-101 Vista de Seccionadores de línea de 50 kV	3-149
Fotografía 3.3-102 Vista de Seccionadores de línea de 138 kV.....	3-149
Fotografía 3.3-103 Vista de Seccionadores de barra de 50 kV	3-150
Fotografía 3.3-104 Vista de Transformadores de corriente.....	3-151

Fotografía 3.3-105	Vista exterior de Sala de Control	3-152
Fotografía 3.3-106	Vistas de Canal exterior de drenaje pluvial	3-153
Fotografía 3.3-107	Vista de canaleta y buzón de pase de tubería de cables	3-154
Fotografía 3.3-108	Vista de Plataformado de grava	3-155
Fotografía 3.3-109	Vistas de Pozo a tierra	3-156
Fotografía 3.3-110	Vista dePórtico de llegada.....	3-157
Fotografía 3.3-111	Vistas de pórticos de salida	3-158
Fotografía 3.3-112	Vista de Cercos perimétricos	3-159
Fotografía 3.3-113	Vistas actuales del componente.....	3-161
Fotografía 3.3-114	Vista de Transformador de potencia (T1) de 33.33 MVA.....	3-164
Fotografía 3.3-115	Vista de Transformador de potencia (T2) de 10 MVA	3-165
Fotografía 3.3-116	Vista de Transformador de potencia (T3) de 30/30/6.57 MVA	3-166
Fotografía 3.3-117	Vista del Buzón para recuperación de aceite.....	3-167
Fotografía 3.3-118	Vista de Losa de aproximación	3-168
Fotografía 3.3-119	Vistas de Patio de Llaves.....	3-169
Fotografía 3.3-120	Vista de Interruptores de potencia en Sf6, de 72.5 kV	3-170
Fotografía 3.3-121	Vista de Seccionadores de línea de 72.5 kV	3-171
Fotografía 3.3-122	Vista de Seccionadores de barra de 72.5 kV	3-172
Fotografía 3.3-123	Vista de Transformadores de corriente de 72.5 kV.....	3-173
Fotografía 3.3-124	Vista exterior de Sala de Control	3-174
Fotografía 3.3-125	Vistas de Canal exterior de drenaje pluvial	3-175
Fotografía 3.3-126	Vista de canaleta y buzón de pase de tubería de cables	3-176
Fotografía 3.3-127	Vista de Plataforma de grava.....	3-177
Fotografía 3.3-128	Vistas pórticos de Líneas de llegada	3-179
Fotografía 3.3-129	Vistas pórticos de Líneas de salida.....	3-180
Fotografía 3.3-130	Vista de Cercos perimétricos	3-182
Fotografía 3.3-131	Vistas actuales del componente.....	3-185
Fotografía 3.3-132	Vista de Transformador de potencia de 6/7.5 MVA	3-187
Fotografía 3.3-133	Vista del Sistema de contención	3-188
Fotografía 3.3-134	Vista de Rieles de aproximación	3-189
Fotografía 3.3-135	Vista de Patio de Llaves.....	3-190
Fotografía 3.3-136	Vista de Interruptor de potencia 1200 Amp. de 72.5 kV	3-191
Fotografía 3.3-137	Vista de Seccionadores de línea	3-192

Fotografía 3.3-138	Vista de Seccionadores de barra.....	3-193
Fotografía 3.3-139	Vista de Transformadores de corriente.....	3-194
Fotografía 3.3-140	Vista exterior de Sala de Control	3-195
Fotografía 3.3-141	Vista de Canal de drenaje	3-196
Fotografía 3.3-142	Vista de buzón de pase para cables.....	3-197
Fotografía 3.3-143	Vista de Plataformado de grava	3-198
Fotografía 3.3-144	Vistas de Pozo a tierra	3-199
Fotografía 3.3-145	Vista de Pórtico de llegada	3-200
Fotografía 3.3-146	Vista de Pórtico de salida.....	3-201
Fotografía 3.3-147	Vista de Cercos perimétricos	3-202
Fotografía 3.3-148	Vista actual 1 del componente	3-204
Fotografía 3.3-149	Vista actual 2 del componente	3-205
Fotografía 3.3-150	Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 4/5 MVA S.E. San Cristóbal 50/4.16 kV	3-206
Fotografía 3.3-151	Vista de Transformador trifásico(T2) de potencia 3.75 MVA S.E. San Cristóbal 47.5/2.4 kV	3-207
Fotografía 3.3-152	Vista del Buzón para recuperación de aceite.....	3-208
Fotografía 3.3-153	Cuba de contingencia ante derrame de aceite.....	3-208
Fotografía 3.3-154	Vista de Losa y rieles de aproximación.....	3-209
Fotografía 3.3-155	Vista de Patio de Llaves.....	3-210
Fotografía 3.3-156	Vista de Interruptor de potencia 72.5 kV en aceite	3-211
Fotografía 3.3-157	Vista de Interruptor de potencia 72.5 kV en SF6.....	3-211
Fotografía 3.3-158	Vista de seccionador de línea, marca AEG de 72.5 kV	3-212
Fotografía 3.3-159	Vista de Seccionador de barra en 72.5 kV	3-213
Fotografía 3.3-160	Vista exterior de Sala de Control	3-214
Fotografía 3.3-161	Vistas de interiores de Sala de Control.....	3-215
Fotografía 3.3-162	Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.	3-216
Fotografía 3.3-163	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-217
Fotografía 3.3-164	Vistas de Pozos a tierra	3-218
Fotografía 3.3-165	Vista de PórticoPórtico de llegada	3-220
Fotografía 3.3-166	Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E San Cristóbal hacia S.E. Pachachaca (lado derecho)	3-221
Fotografía 3.3-167	Vista de Cerco Perimétrico	3-222
Fotografía 3.3-168	Vista actual 1 del componente	3-224

Fotografía 3.3-169	Vista actual 2 del componente	3-224
Fotografía 3.3-170	Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 10 MVA S.E. Andaychagua 46/4.16 kV.....	3-226
Fotografía 3.3-171	Vista del Sistema de contención	3-227
Fotografía 3.3-172	Cuba de contingencia.....	3-227
Fotografía 3.3-173	Vista de Rieles de aproximación	3-228
Fotografía 3.3-174	Vista de Patio de Llaves.....	3-229
Fotografía 3.3-175	Vista de Interruptor de potencia 72.5 kV	3-230
Fotografía 3.3-176	Vista de línea de 72.5 kV	3-231
Fotografía 3.3-177	Vista de Seccionador de barra en 72.5 kV	3-232
Fotografía 3.3-178	Vista de banco de condensadores continuo.	3-233
Fotografía 3.3-179	Vista exterior de Sala de Control	3-234
Fotografía 3.3-180	Vistas de interiores de Sala de Control.....	3-234
Fotografía 3.3-181	Vista de Canal interior de drenaje pluvial.	3-236
Fotografía 3.3-182	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-237
Fotografía 3.3-183	Vistas de Pozos a tierra	3-238
Fotografía 3.3-184	Poste terminal y pórtico de llegada LT 50 kV desde la S.E. Andaychagua ELC hacia S.E. Andaychagua	3-239
Fotografía 3.3-185	Vista de Cerco Perimétrico	3-240
Fotografía 3.3-186	Vista actual 1 del componente	3-241
Fotografía 3.3-187	Vista actual 2 del componente	3-242
Fotografía 3.3-188	Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 10 MVA S.E. San Antonio 50/4.16 kV	3-243
Fotografía 3.3-189	Vista del Sistema de contención.....	3-244
Fotografía 3.3-190	Cuba de contingencia ante derrame de aceite.....	3-245
Fotografía 3.3-191	Vista de Patio de Llaves.....	3-246
Fotografía 3.3-192	Vista de Seccionador de línea en 72.5 kV	3-247
Fotografía 3.3-193	Vista de pararrayos	3-247
Fotografía 3.3-194	Vista exterior de Sala de Control	3-248
Fotografía 3.3-195	Vistas de interiores de Sala de Control.....	3-249
Fotografía 3.3-196	Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.	3-249
Fotografía 3.3-197	Vista de canaleta de cables	3-250
Fotografía 3.3-198	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-251
Fotografía 3.3-199	Vistas de Pozos a tierra	3-252

Fotografía 3.3-200	Pórtico de llegada LT 50 kV desde la S.E. Mina Carahuacra hacia S.E. San Antonio	3-253
Fotografía 3.3-201	Vista de Cerco Perimétrico	3-254
Fotografía 3.3-202	Vista actual 1 del componente	3-256
Fotografía 3.3-203	Vista actual 2 del componente	3-256
Fotografía 3.3-204	Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 1.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 kV	3-258
Fotografía 3.3-205	Vista de 03 Transformadores monofásicos de 0.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 kV (fuera de servicio)	3-259
Fotografía 3.3-206	Vista Transformador trifásico (fuera de servicio).....	3-259
Fotografía 3.3-207	Vista del Sistema de contención	3-260
Fotografía 3.3-208	Cuba de contingencia en transformadores.	3-261
Fotografía 3.3-209	Cuba de contingencia en banco de capacitores.	3-261
Fotografía 3.3-210	Vista de Patio de Llaves.....	3-262
Fotografía 3.3-211	Vista de Interruptor de potencia 72.5 kV en aceite	3-263
Fotografía 3.3-212	Vista de seccionador de línea, de 72.5 kV y 1250 Amp.	3-264
Fotografía 3.3-213	Vista de Seccionador de línea en 72.5 kV	3-265
Fotografía 3.3-214	Vista de Seccionador de barra en 72.5 kV	3-265
Fotografía 3.3-215	Vista exterior de Sala de Control	3-266
Fotografía 3.3-216	Vistas de interiores de Sala de Control.....	3-266
Fotografía 3.3-217	Vista de buzón eléctrico	3-268
Fotografía 3.3-218	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-268
Fotografía 3.3-219	Vistas de Pozos a tierra	3-269
Fotografía 3.3-220	Vista Pórtico de llegada LT 50 kV a la S.E. San Mateo desde S.E. Bellavista	3-270
Fotografía 3.3-221	Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E San Mateo (lado derecho) 3-271	
Fotografía 3.3-222	Vista de Cerco Perimétrico	3-272
Fotografía 3.3-223	Vista actual 1 del componente	3-274
Fotografía 3.3-224	Vista actual 2 del componente	3-274
Fotografía 3.3-225	Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 1.0 MVA S.E. Bellavista 50/2.4 kV	3-276
Fotografía 3.3-226	Vista de 02 Transformadores monofásicos (fuera de servicio) ..	3-277
Fotografía 3.3-227	Vista del Sistema de contención	3-278
Fotografía 3.3-228	Cuba de contingencia en transformadores.	3-279

Fotografía 3.3-229	Vista de Patio de Llaves.....	3-280
Fotografía 3.3-230	Vista de Interruptor de potencia 2.4 kV.....	3-281
Fotografía 3.3-231	Vista de seccionador de línea.....	3-282
Fotografía 3.3-232	Vista exterior de Sala de Control	3-283
Fotografía 3.3-233	Vistas de interiores de Sala de Control.....	3-283
Fotografía 3.3-234	Vista de buzón eléctrico	3-284
Fotografía 3.3-235	Vistas de Pozos a tierra	3-286
Fotografía 3.3-236	Poste de derivación y Pórtico de Llegada LT 50 kV a la S.E. Bellavista desde S.E. Antuquito.....	3-287
Fotografía 3.3-237	Pórtico de salida de LT 2.4 kV desde S.E Bellavista a Instalaciones auxiliares	3-288
Fotografía 3.3-238	Vista de Cerco Perimétrico	3-289
Fotografía 3.3-239	Vista actual 1 del componente	3-291
Fotografía 3.3-240	Vista actual 2 del componente	3-291
Fotografía 3.3-241	Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 3.0 MVA S.E. Antuquito 50/4.16 kV.....	3-293
Fotografía 3.3-242	Vista del Sistema de contención	3-294
Fotografía 3.3-243	Cuba de contingencia en transformadores.	3-294
Fotografía 3.3-244	Vista de Rieles de aproximación	3-295
Fotografía 3.3-245	Vista de Patio de Llaves.....	3-296
Fotografía 3.3-246	Vista seccionador de línea con fusible de potencia en 72.5 kV .	3-297
Fotografía 3.3-247	Vista de seccionador de barra.....	3-297
Fotografía 3.3-248	Vista exterior de Sala de Control	3-298
Fotografía 3.3-249	Vistas de interiores de Sala de Control.....	3-299
Fotografía 3.3-250	Vista de canal eléctrico.....	3-299
Fotografía 3.3-251	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-300
Fotografía 3.3-252	Vistas de Pozo a tierra	3-301
Fotografía 3.3-253	Vista Pórtico y Pórtico de Llegada LT 50 kV a la S.E. Antuquito desde la S.E. Carlos Francisco.....	3-302
Fotografía 3.3-254	Línea de transmisión de 50 kV desde S.E Antuquito a SE Bellavista	3-302
Fotografía 3.3-255	Vista de Cerco Perimétrico	3-303
Fotografía 3.3-256	Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.	3-304
Fotografía 3.3-257	Vista actual 1 del componente	3-306
Fotografía 3.3-258	Vista actual 2 del componente	3-306

Fotografía 3.3-259	Vista de Patio de Llaves.....	3-308
Fotografía 3.3-260	Vista de Interruptor de potencia en aceite 72.5 kV	3-308
Fotografía 3.3-261	Vista de Interruptor de potencia en SF6 de 72.5 kV	3-309
Fotografía 3.3-262	Vista Transformadores de corriente en 50 kV	3-309
Fotografía 3.3-263	Vista seccionador de línea de 72.5 kV, 1250 Amp.....	3-310
Fotografía 3.3-264	Vista exterior de Sala de Control	3-311
Fotografía 3.3-265	Vistas interior de Sala de Control.....	3-312
Fotografía 3.3-266	Vista de canal eléctrico.....	3-313
Fotografía 3.3-267	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-314
Fotografía 3.3-268	Vistas de Pozo a tierra	3-315
Fotografía 3.3-269	Vista Pórtico y líneas de llegada LT 50 kV a la S.E. Carlos Francisco desde la S.E. Nueva Morococha.....	3-316
Fotografía 3.3-270	Línea de transmisión de 50 kV desde S.E. Carlos Francisco a S.E Casapalca y S.E. Antuquito.	3-316
Fotografía 3.3-271	Línea de transmisión de 50 kV desde S.E. Carlos Francisco a SET Compresoras (Instalaciones de terceros)	3-317
Fotografía 3.3-272	Línea de transmisión de 50 kV desde S.E. Carlos Francisco a SET San Antonio (Instalaciones de terceros)	3-317
Fotografía 3.3-273	Vista de Cerco Perimétrico	3-318
Fotografía 3.3-274	Vista de Canal interior de drenaje pluvial.	3-319
Fotografía 3.3-275	Vista actual 1 del componente	3-322
Fotografía 3.3-276	Vista actual 2 del componente	3-322
Fotografía 3.3-277	Vista Transformador de potencia trifásico 50/2.4 kV (T1).....	3-324
Fotografía 3.3-278	Vista Transformadores monofásicos de Potencia 50/4.16 kV (T2).....	3-324
Fotografía 3.3-279	Vista del Sistema de contención	3-325
Fotografía 3.3-280	Cuba de contingencia en transformadores.	3-326
Fotografía 3.3-281	Vista de Rieles de aproximación	3-327
Fotografía 3.3-282	Vista de Patio de Llaves.....	3-327
Fotografía 3.3-283	Vista seccionador de barra de potencia en 50 kV.....	3-328
Fotografía 3.3-284	Vista interruptor de potencia en 50 kV.....	3-329
Fotografía 3.3-285	Transformador de corriente en 50 kV	3-330
Fotografía 3.3-286	Vista de banco de condensadores de 6 MVAR	3-331
Fotografía 3.3-287	Vista exterior de Sala de Control	3-332
Fotografía 3.3-288	Vistas de interiores de Sala de Control.....	3-332

Fotografía 3.3-289	Vista de canal eléctrico.....	3-333
Fotografía 3.3-290	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-334
Fotografía 3.3-291	Vistas de Pozo a tierra	3-335
Fotografía 3.3-292	Vista Pórtico de LlegadaPórtico de Llegada LT 50 kV a la S.E. Casapalca desde la S.E. Carlos Francisco.....	3-336
Fotografía 3.3-293	Vista de Cerco Perimétrico	3-337
Fotografía 3.3-294	Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.	3-337
Fotografía 3.3-295	Vista actual 1 del componente	3-339
Fotografía 3.3-296	Vista actual 2 del componente	3-340
Fotografía 3.3-297	Vista Transformador de potencia trifásico 3 MVA 50/4.16 kV	3-341
Fotografía 3.3-298	Vista del Sistema de contención.	3-342
Fotografía 3.3-299	Cuba de contingencia en transformadores.	3-343
Fotografía 3.3-300	Vista de Patio de Llaves.....	3-344
Fotografía 3.3-301	Vista Seccionador fusible, de 72.5 kV	3-345
Fotografía 3.3-302	Vista Seccionador en el lado de la barra en 4.16 kV	3-345
Fotografía 3.3-303	Vista exterior de Sala de Control	3-346
Fotografía 3.3-304	Vistas de interiores de Sala de Control.....	3-347
Fotografía 3.3-305	Vista de tubería eléctrica enterrada, va a sala de control	3-348
Fotografía 3.3-306	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-349
Fotografía 3.3-307	Vistas de Pozo a tierra	3-350
Fotografía 3.3-308	Vista Pórtico y Pórtico de Llegada LT 50 kV a la S.E. Casapalca desde la S.E. Carlos Francisco	3-351
Fotografía 3.3-309	Vista de Cerco Perimétrico	3-352
Fotografía 3.3-310	Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.	3-352
Fotografía 3.3-311	Vista actual 1 del componente	3-354
Fotografía 3.3-312	Vista actual 2 del componente	3-355
Fotografía 3.3-313	Vista Transformador trifásico T1 de potencia 9 MVA - 69/12.6 kV	3-356
Fotografía 3.3-314	Vista Transformador trifásico T2 de potencia 6 MVA - 69/2.4 kV	3-357
Fotografía 3.3-315	Vista del Sistema de contención	3-358
Fotografía 3.3-316	Cuba de contingencia en transformadores.	3-358
Fotografía 3.3-317	Vista de Rieles de aproximación	3-359
Fotografía 3.3-318	Vista de Patio de Llaves.....	3-360

Fotografía 3.3-319	Vista Seccionador de barra de potencia, de 69 kV	3-361
Fotografía 3.3-320	Vista Interruptor de potencia en aceite de 69 kV	3-362
Fotografía 3.3-321	Vista de banco de condensadores de 3.23 MVAR en 69 kV ...	3-362
Fotografía 3.3-322	Vista exterior de Sala de Control	3-363
Fotografía 3.3-323	Vista de canal para tuberías eléctricas.....	3-364
Fotografía 3.3-324	Vista de explanada – Plataforma de grava.....	3-365
Fotografía 3.3-325	Vistas de Pozo a tierra	3-366
Fotografía 3.3-326	Pórtico de llegada LT 69 kV a la S.E. Chumpe desde CH Canchayllo	3-367
Fotografía 3.3-327	Vista de Cerco Perimétrico	3-368
Fotografía 3.3-328	Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.	3-368

LISTA DE ANEXOS

Anexo 3.1	Planos
Anexo 3.2	Estudio de Mecánica de Suelos
Anexo 3.3	Memoria Descriptiva

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Objetivo y justificación del proyecto

3.1.1 Objetivo del proyecto

El objetivo del presente capítulo es la descripción de los componentes con fines de adecuación ambiental de las Subestaciones Eléctricas del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro que no fueron contemplados en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (en adelante, PAMA). Todo ello, en el marco del Subcapítulo 7 Plan Ambiental Detallado del Capítulo III “Evaluación de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementario” RPAAE aprobado mediante Decreto Supremo N.º 014-2019-EM, cabe precisar que el presente capítulo se desarrolla en concordancia con el Anexo 2 del RPAAE.

3.1.2 Justificación del proyecto

Statkraft elabora el PAD STE Zona Centro para la adecuación de componentes existentes que no fueron contemplados en el PAMA, esto de acuerdo con lo establecido en el artículo 45º del RPAAE a fin de que la autoridad competente determine la viabilidad técnica y ambiental.

3.2 Ubicación del proyecto

El PAD STE Zona Centro está constituido por veinte (20) componentes, tal como se detalla a continuación:

- PAD-STE-01-Excelsior
- PAD-STE-02-Paragsha
- PAD-STE-03-San Juan
- PAD-STE-04-Huicra
- PAD-STE-05-Buenvista
- PAD-STE-06-Vista Alegre
- PAD-STE-07-Shelby
- PAD-STE-08-Carhuamayo
- PAD-STE-09-Oroya Nueva
- PAD-STE-10-Mahr Túnel
- PAD-STE-11-San Cristobal
- PAD-STE-12-Andaychagua
- PAD-STE-13-San Antonio

- PAD-STE-14-San Mateo
- PAD-STE-15-Bellavista
- PAD-STE-16-Antuquito
- PAD-STE-17-Carlos Francisco
- PAD-STE-18-Casapalca
- PAD-STE-19-Casapalca Norte
- PAD-STE-20-Chumpe

Cuadro 3.2-1 Ubicación política de los componentes

Código de componente	Distrito	Provincia	Departamento
PAD-STE-01	Chaupimarca	Pasco	Pasco
PAD-STE-02	Chaupimarca	Pasco	Pasco
PAD-STE-03	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
PAD-STE-04	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
PAD-STE-05	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
PAD-STE-06	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
PAD-STE-07	Vicco	Pasco	Pasco
PAD-STE-08	Carhuamayo	Junín	Junín
PAD-STE-09	La Oroya	Yauli	Junín
PAD-STE-10	Yauli	Yauli	Junín
PAD-STE-11	Yauli	Yauli	Junín
PAD-STE-12	Huay Huay	Yauli	Junín
PAD-STE-13	Yauli	Yauli	Junín
PAD-STE-14	San Mateo	Huarocharí	Lima
PAD-STE-15	Chicla	Huarocharí	Lima
PAD-STE-16	Chicla	Huarocharí	Lima
PAD-STE-17	Chicla	Huarocharí	Lima
PAD-STE-18	Chicla	Huarocharí	Lima
PAD-STE-19	Chicla	Huarocharí	Lima
PAD-STE-20	Alis	Yauyos	Lima

Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1 Ubicación geopolítica y geográfica

3.2.1.1 PAD-STE-01 Excelsior

El STE-01 Excelsior se encuentra ubicado aproximadamente 80m al Norte (N) de la Desmontera Excelsior, en la ciudad de Cerro de Pasco, capital del distrito de Chaupimarca, provincia de Pasco, Departamento de Pasco. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-2 Acceso hacia la STE-01 Excelsior

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Canta	Nor-este	20A-Asfaltada	105
Canta	Cerro de Pasco	Nor-este	20A-Asfaltada	173
Cerro de Pasco	Cruce vía a desmontera	Oeste	Asfaltada	7.5
Cruce vía a desmontera	STE- Excelsior	Oeste	Trocha	0.5

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-3 Estado del componente STE-01 Excelsior

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Excelsior	PAD-STE-01	Sin información	Operativo	361279	8818749	Desmontera Excelsior, propiedad de Minera Volcán

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-1 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-2 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.2 PAD-STE-02 Paragsha

El STE-02 Paragsha se encuentra ubicado aproximadamente a 300m al Oeste (O) del Tajo Raúl Rojas, y en el lado este del Centro Poblado (en adelante, "CP") Paragsha, en

la ciudad de Cerro de Pasco, capital del distrito de Chaupimarca, provincia de Pasco, Departamento de Pasco. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-4 Acceso hacia la STE-02 Paragsha

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Canta	Nor-este	20A-Asfaltada	105
Canta	Cerro de Pasco	Nor-este	20A-Asfaltada	173
Cerro de Pasco	CP Paragsha	Oeste	Asfaltada	7.0

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-5 Estado del componente STE-02 Paragsha

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Paragsha	PAD-STE-02	Sin información	Operativo	361763	8819783	CP Paragsha

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-3 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-4 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.3 PAD-STE-03 San Juan

El STE-03 San Juan se encuentra ubicado aproximadamente 1.7 km al Suroeste (SO) de la Presa de relaves Ocroyoc, en el CP de Yurajhuanca, del distrito de Simón Bolívar, provincia de Pasco, Departamento de Pasco. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-6 Acceso hacia la STE-03 San Juan

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Canta	Nor-este	20A-Asfaltada	105
Canta	Cochamarca	Nor-este	20A-Asfaltada	120
Cochamarca	CP. Shelby	Nor-este	20A-Asfaltada	13
CP. Shelby	desvío a Yurajhuanca	Norte	Asfaltada	16
desvío a Yurajhuanca	CP Yurajhuanca	Oeste	Trocha	6

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-7 Estado del componente STE-03 San Juan

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE San Juan	PAD-	Sin	Operativo	356369	8816196	CP

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
	STE-03	información				Yurajhuanca

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-5 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-6 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.4 PAD-STE-04 Huicra

El STE-04 Huicra, se encuentra ubicado aproximadamente 6.9 km al Noreste (NE) de la STE-San Juan, en la laguna de Huicra, perteneciente al distrito de Simón Bolívar, provincia de Pasco, Departamento de Pasco. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-8 Acceso hacia la STE-04 Huicra

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Canta	Nor-este	20A-Asfaltada	105
Canta	Cochamarca	Nor-este	20A-Asfaltada	120
Cochamarca	CP. Shelby	Nor-este	20A-Asfaltada	13
CP. Shelby	Cerro de Pasco	Norte	Asfaltada	17
Cerro de Pasco	Laguna Huicra	Nor-oeste	Asfaltada	11

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-9 Estado del componente STE-04 Huicra

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Huicra	PAD-STE-04	Sin información	Operativo	358660	8822715	Laguna Huicra

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-7 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-8 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.5 PAD-STE-05 Buenavista

El STE-05 Buenavista, se encuentra ubicado aproximadamente 8.8 km al Sureste (SE) de la STE-San Juan, cerca al CPde Colquijirca, perteneciente al distrito de Tinyahuarco,

provincia de Pasco, Departamento de Pasco. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-10 Acceso hacia la STE-05 Buenavista

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Canta	Nor-este	20A-Asfaltada	105
Canta	Cochamarca	Nor-este	20A-Asfaltada	120
Cochamarca	CP. Shelby	Nor-este	20A-Asfaltada	13
CP. Shelby	Colquijirca	Norte	Asfaltada	6

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-11 Estado del componente STE-05 Buenavista

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Buenavista	PAD-STE-05	Sin información	Operativo	362422	8809751	CP Colquijirca

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-9 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-10 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.6 PAD-STE-06 Vista Alegre

El STE-06 Vista Alegre se encuentra ubicado aproximadamente 900 m al Suroeste (SO) de la Relavera Quiulacocha, en el CP de Quiulacocha, del distrito de Simón Bolívar, provincia de Pasco, Departamento de Pasco. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-12 Acceso hacia la STE-06 Vista Alegre

De	A	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Canta	Nor-este	20A-Asfaltada	105
Canta	Cochamarca	Nor-este	20A-Asfaltada	120
Cochamarca	CP. Shelby	Nor-este	20A-Asfaltada	13
CP. Shelby	Desvío a Quiulacocha	Norte	Asfaltada	15
Desvío a Quiulacocha	CP. Quiulacocha	Oeste	Asfaltada	4
CP. Quiulacocha	Subestacion	Sur	Trocha	2.2

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-13 Estado del componente STE-06 Vista Alegre

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Vista Alegre	PAD-STE-06	Sin información	Operativo	359120	8815672	CP Quiulacochoa

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-11 Ubicación local del componente


Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-12 Ubicación del componente


Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.7 PAD-STE-07 Shelby

El STE-07 Shelby se encuentra ubicado aproximadamente 6.3 km al Sureste (SE) de la STE Buenavista, en el CP Shelby, perteneciente al distrito de Vicco, provincia de Pasco, Departamento de Pasco. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-14 Acceso hacia la STE-07 Shelby

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Canta	Nor-este	20A-Asfaltada	105
Canta	Cochamarca	Nor-este	20A-Asfaltada	120
Cochamarca	CP. Shelby	Nor-este	20A-Asfaltada	11

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-15 Estado del componente STE-07 Shelby

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Vista Alegre	PAD-STE-06	Sin información	Operativo	359120	8815672	CP Quiulacocha

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-13 Ubicación local del componente

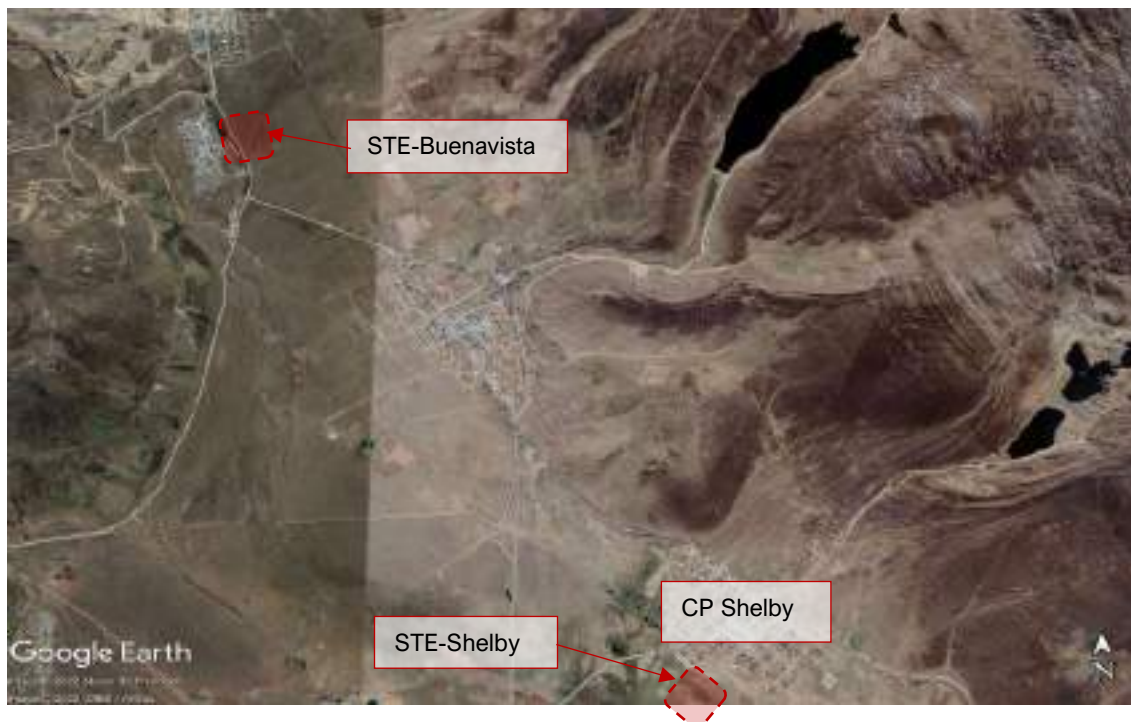


Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-14 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.8 PAD-STE-08 Carhuamayo

El STE-08 Carhuamayo se encuentra ubicado aproximadamente 22.5 km al Sureste (SE) de la STE-Shelby, en el CP de Carhuamayo, perteneciente al distrito de Carhuamayo, provincia de Junín, Departamento de Junín. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-16 Acceso hacia la STE-08 Carhuamayo

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	La Oroya	Este	Asfaltada	183
La Oroya	Junín	Nor-este	Asfaltada	53
Junín	CP. Carhuamayo	Norte	Asfaltada	30

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-17 Estado del componente STE-08 Carhuamayo

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Carhuamayo	PAD-STE-08	Sin información	Operativo	384501	8791559	CP Carhuamayo

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-15 Ubicación local del componente

Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-16 Ubicación del componente


Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.9 PAD-STE-09 Oroya Nueva

El STE-09 Oroya Nueva se encuentra ubicado aproximadamente 68 km al Sureste (SE) de la STE Carhuamayo, en el CPLa Oroya nueva, perteneciente al distrito de La oroya, provincia de Yauli, Departamento de Junín. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-18 Acceso hacia la STE-09 Oroya Nueva

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Oroya Nueva	Este	Asfaltada	181
Oroya Nueva	STE Oroya Nueva	Nor-este	trocha	0.5

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-19 Estado del componente STE-09 Oroya Nueva

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Oroya Nueva	PAD-STE-09	Sin información	Operativo	399896	8724998	CP Oroya Nueva

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-17 Ubicación local del componente

Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-18 Ubicación del componente

Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.10 PAD-STE-10 Mahr Túnel

El STE-10 Mahr Túnel se encuentra ubicado aproximadamente 18.6 km al Suroeste (SO) de la SET-Oroya Nueva, en el CP de la planta concentradora Mahr Tunel, perteneciente al distrito de Yauli, provincia de Yauli, Departamento de Junín. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-20 Acceso hacia la STE-10 Mahr Túnel

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Nueva Morococha	Este	Asfaltada	157
Nueva Morococha	CP. Pachachaca	Sur-este	Asfaltada	7
CP. Pachachaca	Mahr Tunel	Oeste	Asfaltada	6

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-21 Estado del componente STE-10 Mahr Túnel

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Mahr Tunel	PAD-STE-10	Sin información	Operativo	384876	8713916	CP Mahr Tunel

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-19 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-20 Ubicación del componente


Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.11 PAD- STE -11 San Cristóbal

El STE-11 San Cristóbal se encuentra ubicado aproximadamente 11.7 km al Sur (S) de la STE-Mahr Túnel, en el CP San Cristóbal, de la Unidad Minera San Cristóbal, perteneciente al distrito de Yauli, provincia de Yauli, Departamento de Junín. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-22 Acceso hacia la STE-11 San Cristobal

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Casapalca	Este	Asfaltada	124
Casapalca	CP. Pomacocha	Sureste	Asfaltada	22
CP. Pomacocha	San Cristobal	Sureste	Asfaltada	13

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-23 Estado del componente STE-11 San Cristobal

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE San Cristóbal	PAD-STE-11	Sin información	Operativo	384730	8702175	CP San Cristóbal

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-21 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-22 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.12 PAD- STE -12 Andaychagua

El STE-12 Andaychagua se encuentra ubicado aproximadamente 4.7 km al Sureste (SE) de la STE San Cristóbal, en el CP San José de Andaychagua, de la Unidad Minera Andaychagua, perteneciente al distrito de Huay Huay, provincia de Yauli, Departamento

de Junín. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-24 Acceso hacia la STE-12 Andaychagua

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Casapalca	Este	Asfaltada	124
Casapalca	CP. San Cristóbal	Sur-este	Asfaltada	35
CP. San Cristóbal	Andaychagua	Sur-este	Asfaltada	7

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-25 Estado del componente STE-12 Andaychagua

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Andaychagua	PAD-STE-12	Sin información	Operativo	389437	8701591	CP Andaychagua

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-23 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-24 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.13 PAD- STE -13 San Antonio

El STE-13 San Antonio se encuentra ubicado aproximadamente 1.6km al Noroeste (NO) de la STE-San Cristóbal, en el CP San Antonio, de la Unidad Minera San Cristóbal, perteneciente al distrito de Yauli, provincia de Yauli, Departamento de Junín. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-26 Acceso hacia la STE-13 San Antonio

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Casapalca	Este	Asfaltada	124
Casapalca	CP. Pomacocha	Sur-este	Asfaltada	22
CP. Pomacocha	San Antonio	Sur-este	Asfaltada	11

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-27 Estado del componente STE-13 San Antonio

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE San Antonio	PAD-STE-13	Sin información	Operativo	383482	8703202	CP San Antonio

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-25 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-26 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.14 PAD- STE -14 San Mateo

El STE-14 San Mateo se encuentra ubicado aproximadamente 24.4km al Oeste (O) de la STE-San Antonio, en el Centro Poblado (CP) San Mateo, perteneciente al distrito de San Mateo, provincia de Huarochiri, Departamento de Lima. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-28 Acceso hacia la STE-14 San Mateo

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	San Mateo	Este	Asfaltada	105

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-29 Estado del componente STE-14 San Mateo

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE San Mateo	PAD-STE-14	Sin información	Operativo	359231	8700875	CP San Mateo

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-27 Ubicación local del componente

Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-28 Ubicación del componente


Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.15 PAD- STE -15 Bellavista

El STE-15 Bellavista se encuentra ubicado aproximadamente 7.2 km al Noreste (NE) de la SET-San Mateo, en el CP Bellavista, perteneciente al distrito de Chicla, provincia de Huarochiri, Departamento de Lima. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-30 Acceso hacia la STE-15 Bellavista

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Dist. Chicla	Este	Asfaltada	115
Dist. Chicla	CP. Bellavista	Nor-este	Asfaltada	2

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-31 Estado del componente STE-15 Bellavista

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Bellavista	PAD-STE-15	Sin información	Operativo	362341	8707450	CP Bellavista

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-29 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-30 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.16 PAD- STE -16 Antuquito

El STE-16 Antuquito se encuentra ubicado aproximadamente 4 km al Noreste (NE) de la

STE-Bellavista, en el Sector Los Quenuales, perteneciente al distrito de Chicla, provincia de Huarochiri, Departamento de Lima.

Cuadro 3.2-32 Acceso hacia la STE-16 Antuquito

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Dist. Chicla	Este	Asfaltada	115
Dist. Chicla	SE Antuquito	Nor-este	Asfaltada	7

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-33 Estado del componente STE-16 Antuquito

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Antuquito	PAD-STE-16	Sin información	Operativo	364565	8710666	CP Los Quenuales

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-31 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-32 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.17 PAD- STE -17 Carlos Francisco

El STE-17 Carlos Francisco se encuentra ubicado aproximadamente 1.5 km al Noreste (NE) de la STE-Antuquito, en el CPCasapalca, perteneciente a la unidad minera Casapalca, en el distrito de Chicla, provincia de Huarochiri, Departamento de Lima. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-34 Acceso hacia la STE-17 Carlos Francisco

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Dist. Chicla	Este	Asfaltada	115
Dist. Chicla	SE Carlos Francisco	Nor-este	Asfaltada	9

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-35 Estado del componente STE-17 Carlos Francisco

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Carlos Francisco	PAD-STE-17	Sin información	Operativo	365521	8711901	UM. Casapalca

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-33 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-34 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.18 PAD- STE -18 Casapalca

El STE-18 Casapalca se encuentra ubicado aproximadamente 1.5 km al Noreste (NE) de

la STE-Antuquito, en el Centro Poblado Casapalca, perteneciente a la unidad minera Casapalca, en el distrito de Chicla, provincia de Huarochiri, Departamento de Lima. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-36 Acceso hacia la STE-18 Casapalca

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Dist. Chicla	Este	Asfaltada	115
Dist. Chicla	SE Casapalca	Nor-este	Asfaltada	9

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-37 Estado del componente STE-18 Casapalca

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Casapalca	PAD-STE-18	Sin información	Operativo	365498	8711859	UM. Casapalca

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-35 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-36 Ubicación del componente


Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.19 PAD- STE -19 Casapalca Norte

El STE-19 Casapalca Norte se encuentra ubicado aproximadamente 1.1 km al Noreste (NE) de la STE-Casapalca, en el CP Casapalca, perteneciente a la unidad minera Casapalca, en el distrito de Chicla, provincia de Huarochiri, Departamento de Lima. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-38 Acceso hacia la STE-19 Casapalca Norte

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Dist. Chicla	Este	Asfaltada	115
Dist. Chicla	SE Casapalca Norte	Nor-este	Asfaltada	14

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-39 Estado del componente STE-19 Casapalca Norte

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Casapalca Norte	PAD-STE-19	Sin información	Operativo	365894	8713002	UM. Casapalca

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-37 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022

Figura 3.2-38 Ubicación del componente



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.20 PAD- STE -20 Chumpe

El STE-20 Chumpe se encuentra ubicado aproximadamente 70 km al Sureste (SE) de la STE-Andaychagua, en el Distrito de Alis, de la provincia de Yauyos, Departamento de Lima. El acceso hacia el STE y el estado de este se detalla en los siguientes Cuadros:

Cuadro 3.2-40 Acceso hacia la STE-20 Chumpe

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	San Vicente de Cañete	Sur	Asfaltada	156
San Vicente de Cañete	CP. Cotahuasi	Nor-este	Asfaltada	78
CP. Cotahuasi	Dist. Tomas	Nor-este	Asfaltada	94
Dist. Tomas	S.E. Chumpe	Sur-este	Asfaltada	14

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.2-41 Estado del componente STE-20 Chumpe

Componentes PAD	Código	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Instalación de referencia
				Este	Norte	
STE Chumpe	PAD-STE-20	Sin información	Operativo	424187	8640859	Distrito Alis

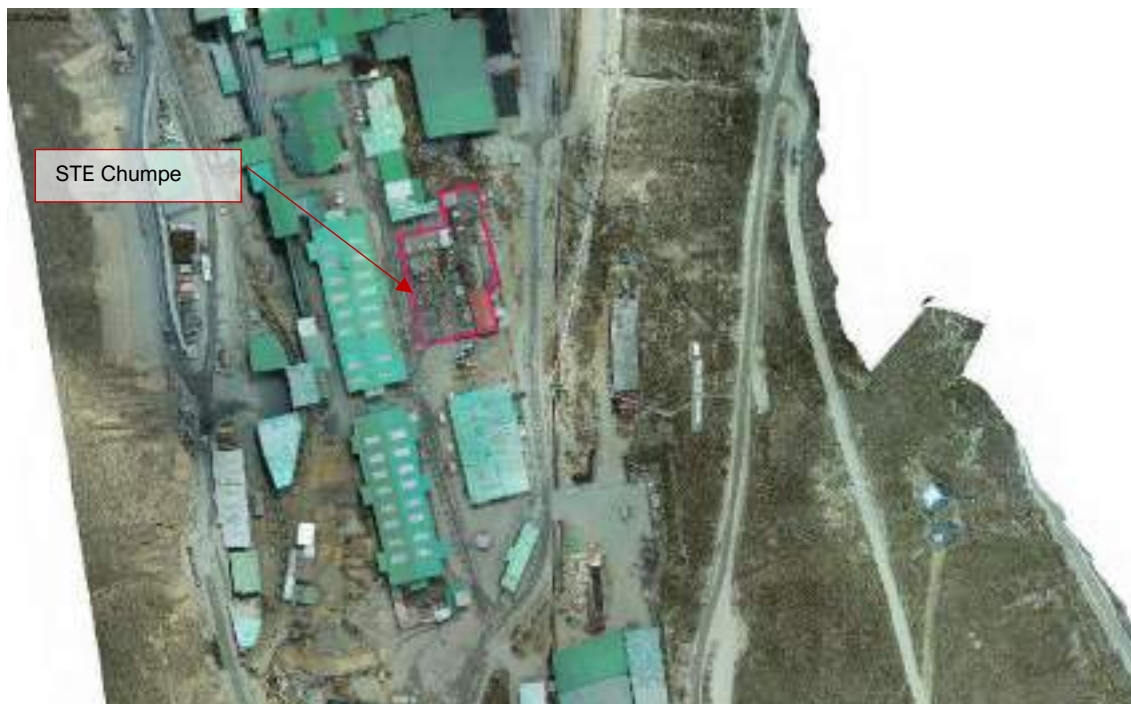
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-39 Ubicación local del componente



Imagen: Google Earth 2022.

Figura 3.2-40 Ubicación del componente



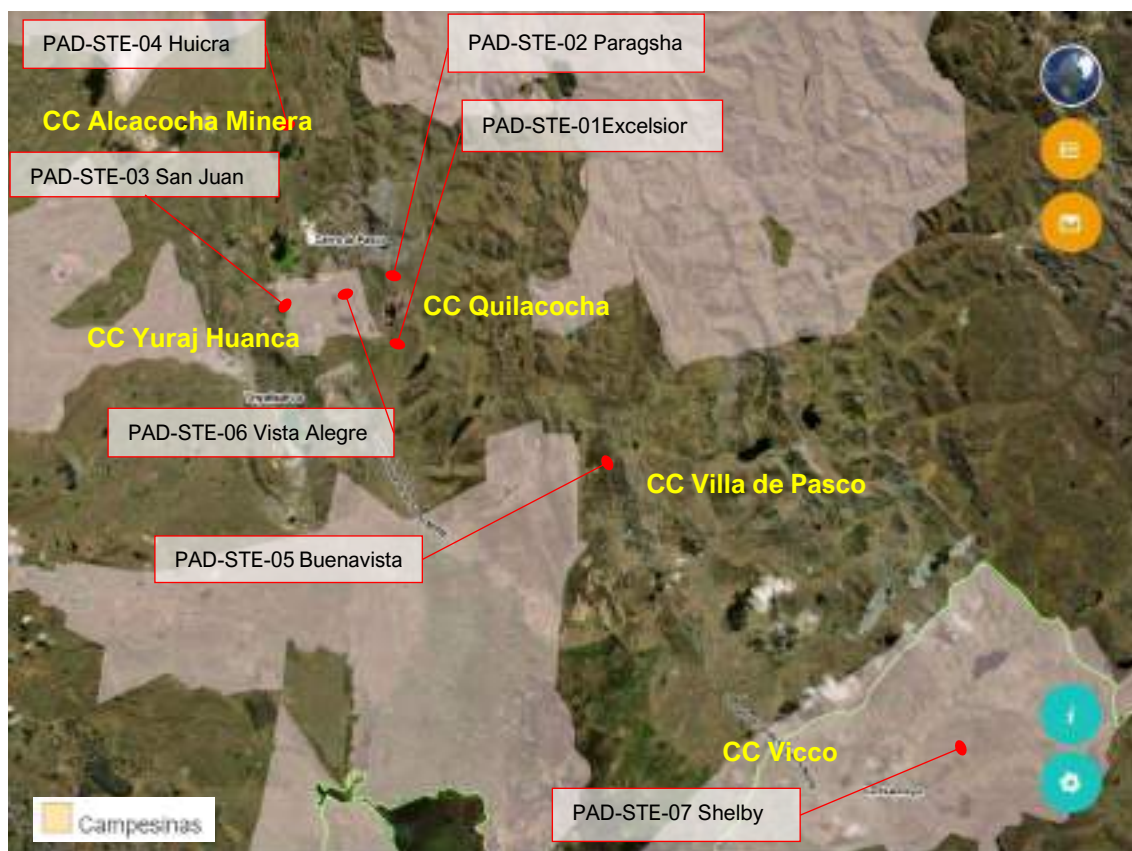
Elaboración: JCI, 2022.

3.2.2 Comunidades Campesinas

De acuerdo con la base de datos Oficial de Pueblos Indígenas u Originarios (BDPI), adscrito al Ministerio de Cultura, en la provincia de Cerro de Pasco existen 07 SE cercanas a Comunidades Campesinas de la zona.

- PAD-STE-01 Excelsior
- PAD-STE-02 Paragsha
- PAD-STE-03 San Juan
- PAD-STE-04 Huicra
- PAD-STE-05 Buenavista
- PAD-STE-06 Vista Alegre
- PAD-STE-07 Shelby

Figura 3.2-41 BDPI Comunidades Campesinas en Cerro de Pasco - Pasco



Fuente: <https://bdpi.cultura.gob.pe/mapa-interactivo>

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, en la provincia de Yauli existen 05 STE cercanas a Comunidades Campesinas de la zona.

- PAD-STE-08 Carhuamayo
- PAD-STE-09 Nueva Oroya
- PAD-STE-10 Mahr Tunnel
- PAD-STE-11 San Cristobal
- PAD-STE-12 Andaychagua
- PAD-STE-13 San Antonio

Figura 3.2-42 BDPI Comunidades Campesinas en Yauli - Junín



Fuente: <https://bdpi.cultura.gob.pe/mapa-interactivo>

Figura 3.2-43 BDPI Comunidades Campesinas en Yauli - Junín



Fuente: <https://bdpi.cultura.gob.pe/mapa-interactivo>

Asimismo, en la provincia de Huarochirí existen 06 STE cercanas a Comunidades

Campesinas de la zona.

- PAD-STE-14 San Mateo
- PAD-STE-15 Bellavista
- PAD-STE-16 Antuquito
- PAD-STE-17 Carlos Francisco
- PAD-STE-18 Casapalca
- PAD-STE-19 Casapalca Norte

Figura 3.2-44 BDPI Comunidades Campesinas en Huarochirí - Lima



Fuente: <https://bdpi.cultura.gob.pe/mapa-interactivo>

Y en la provincia de Yauyos existe 01 subestación eléctrica cercanas a Comunidades Campesinas de la zona.

- PAD-STE-20 Chumpe

Figura 3.2-45 BDPI Comunidades Campesinas en Yauyos - Lima



Fuente: <https://bdpi.cultura.gob.pe/mapa-interactivo>

Asimismo, en el Anexo 6.3, se presentan los mapas del ámbito social de las áreas de influencia del proyecto según comunidades campesinas diferenciados por región Pasco, Junín y Lima (Ver Mapa LBS – 01, LBS – 03, LBS – 05)

3.2.3 Área Natural Protegida y/o zona de amortiguamiento y/o área de conservación regionales

La Subestación Eléctrica Chumpe (STE-20-Chumpe) se superpone con la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas; sin embargo, mediante Oficio N° 0612-2022-MINEM/DGE nos remitieron el Oficio N° 0754-2022-SERNANP-DGANP mediante el cual el SERNANP comunica que no amerita un pronunciamiento sobre la compatibilidad.

La Subestación Eléctrica Carhuamayo (STE-08-Carhuamayo) se superpone a la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín; sin embargo, mediante Oficio N° 1240-2020-MINEM/DGE nos remitieron el Oficio N° 1433-2020-SERNANP-DGANP mediante el cual el SERNANP comunica que no amerita emitir compatibilidad.

Las otras 18 subestaciones (componentes) no están ubicadas dentro de un ANP, Zona de Amortiguamiento, área de conservación regional, ecosistemas frágiles, sitios RAMSAR, hábitats críticos de importancia para la reproducción y desarrollo de especies endémicas y/o amenazadas; y, no se superpone a terrenos de comunidades campesinas y/o nativas.

3.3 Características del proyecto

En el presente ítem se describen las características de los componentes que se han acogido al PAD STE Zona Centro.

El conjunto de Subestaciones Eléctricas, STE-Zona Centro, dispone de alimentación eléctrica por medio de Centrales Hidroeléctricas (CH) y Sistemas de transmisión Eléctrica (STE), asociadas al proyecto.

3.3.1 Componentes principales

Los componentes principales con fines de adecuación ambiental y que se han acogido al Plan Ambiental Detallado son los que se muestran en el Cuadro 3.3-1. La distribución de los componentes se puede apreciar en el Anexo 3.1. Mapas, Mapa de ubicación de componentes.

Cuadro 3.3-1 Componentes principales PAD STE Zona Centro

SE	Tipo de Componente	Componentes PAD	Coordenadas UTM WGS84 18S		Instalación de Referencia
			Este	Norte	
PAD-STE-01	Principal	SE Excelsior	361279	8818749	-
PAD-STE-02	Principal	SE Paragsha	361763	8819783	-
PAD-STE-03	Principal	SE San Juan	356369	8816196	-
PAD-STE-04	Principal	SE Huicra	358660	8822715	-
PAD-STE-05	Principal	SE Buenavista	362422	8809751	-
PAD-STE-06	Principal	SE Vista Alegre	359120	8815672	-
PAD-STE-07	Principal	SE Shelby	365845	8804429	-
PAD-STE-08	Principal	SE Carhuamayo	384501	8791559	-
PAD-STE-09	Principal	SE Oroya Nueva	399896	8724998	-
PAD-STE-10	Principal	SE Mahr Túnel	384876	8713916	-
PAD-STE-11	Principal	SE San Cristóbal	384730	8702175	-
PAD-STE-12	Principal	SE Andaychagua	389437	8701591	-
PAD-STE-13	Principal	SE San Antonio	383482	8703202	-
PAD-STE-14	Principal	SE San Mateo	359231	8700875	-
PAD-STE-15	Principal	SE Bellavista	362341	8707450	-
PAD-STE-16	Principal	SE Antuquito	364565	8710666	-
PAD-STE-17	Principal	SE Carlos Francisco	365521	8711901	-
PAD-STE-18	Principal	SE Casapalca	365498	8711859	-
PAD-STE-19	Principal	SE Casapalca Norte	365894	8713002	-

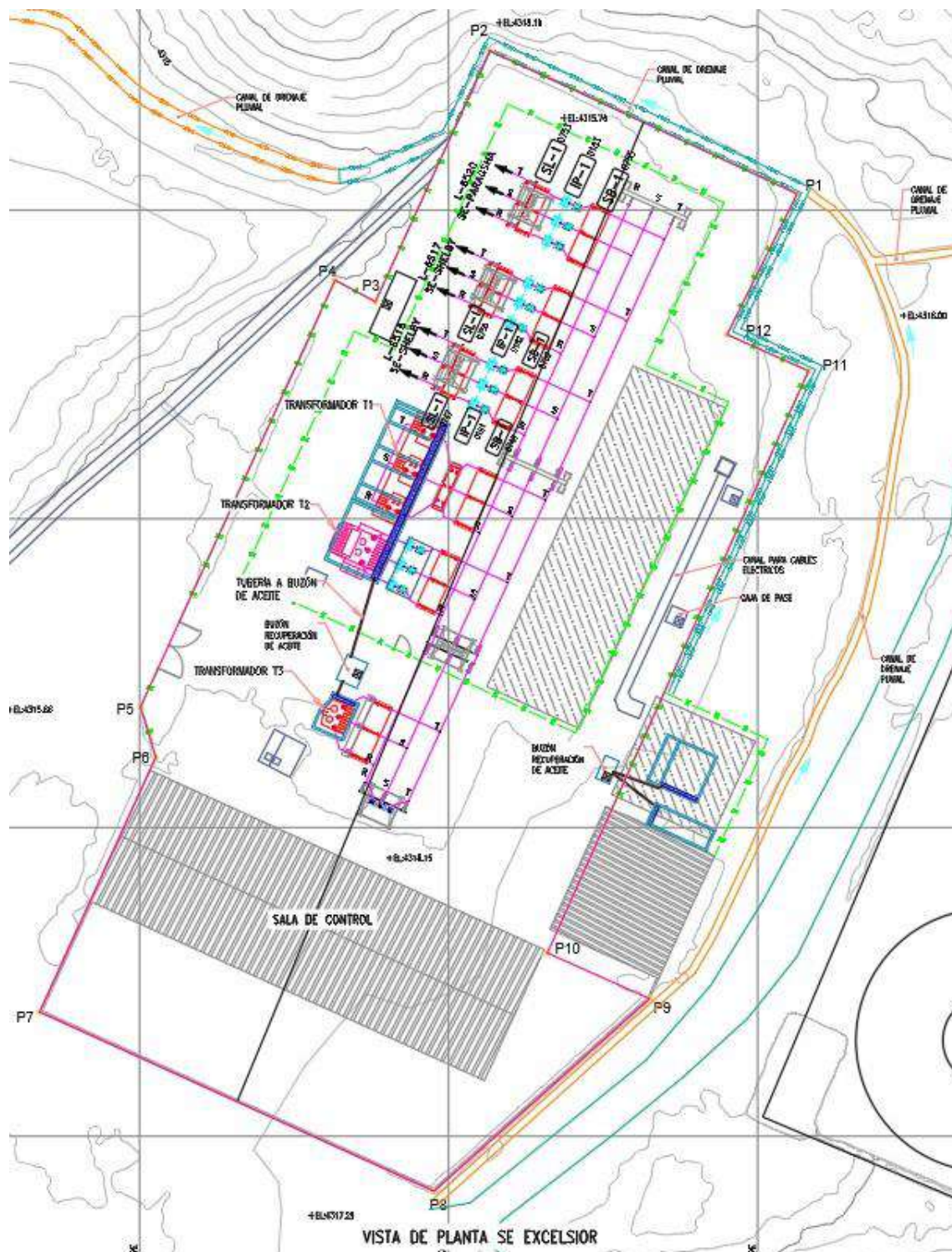
SE	Tipo de Componente	Componentes PAD	Coordenadas UTM WGS84 18S		Instalación de Referencia
			Este	Norte	
PAD-STE-20	Principal	SE Chumpe	424187	8640859	-

Elaboración: JCI, 2022.

3.3.1.1 PAD-STE-01-Excelsior

La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida.

Figura 3.3-1 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-1 Vistas actuales del componente

Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 30.50 m de ancho y 56.40 m de largo; comprende los siguientes elementos:

- Transformadores de potencia.
 - Sistema de contención
 - Rieles de aproximación
- Patio de llaves.
 - Interruptores de potencia
 - Seccionadores de línea
 - Seccionadores de Barra

- Transformadores de corriente
- Transformadores de tensión
- Sala de control
- Canal y buzón de drenaje pluvial
- Tubería de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
 - Pararrayos
- Pórtico de salida
 - Pararrayos
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión

A. Transformadores de potencia y monofásicos

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE Paragsha I, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con una salida de 50 kV, hacia la SE Vista Alegre. Cuenta con tres equipos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee transformadores con potencias de 3X1 MVA (T1), 10 MVA (T2) y 1.5 MVA (T3).

Los transformadores se encuentran ubicados al final de sus rieles de aproximación y a su vez protegidos por una cuba de concreto, para contingencia, conformado por una losa rectangular de concreto y armadura de acero de 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto y acero de 0.20 m de ancho y 0.25 m de altura; sobre la losa se encuentran dos bases-huella corridas de concreto y acero de 0.30 m de ancho y 0.25 m de altura ubicados en la zona central de cada equipo, en las cuales están empotradas rieles metálicos de desplazamiento para los transformadores, que vienen desde los lugares de inicio para sus ubicaciones; en uno de los lados de la cuba presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería, al sistema de contención; de acuerdo a la conformación de la losa, ésta presentaría una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-2 Vista de Transformador de monofásicos (T1) de 3x1 MVA



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-3 Vista de Transformador de potencia (T2) de 10 MVA



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-4 Vista de Transformador de potencia (T3) de 1.5 MVA



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, este se encuentra conectado por medio de una tubería y viene desde la canaleta del sistema de contención de los transformadores.

El sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas exteriores de 2.20 m de largo, 1.80 m de ancho y 2.00 m de altura; con muros de contención de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor y 1.80 m de altura total; techo de losa maciza de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor anclado sobre los muros, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, manejo y control de aceites; losa de piso de concreto armado de 0.20 m de espesor, la infraestructura ha sido tarrajada e impermeabilizada en las áreas interiores convenientes; de acuerdo a la estructura, esta contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

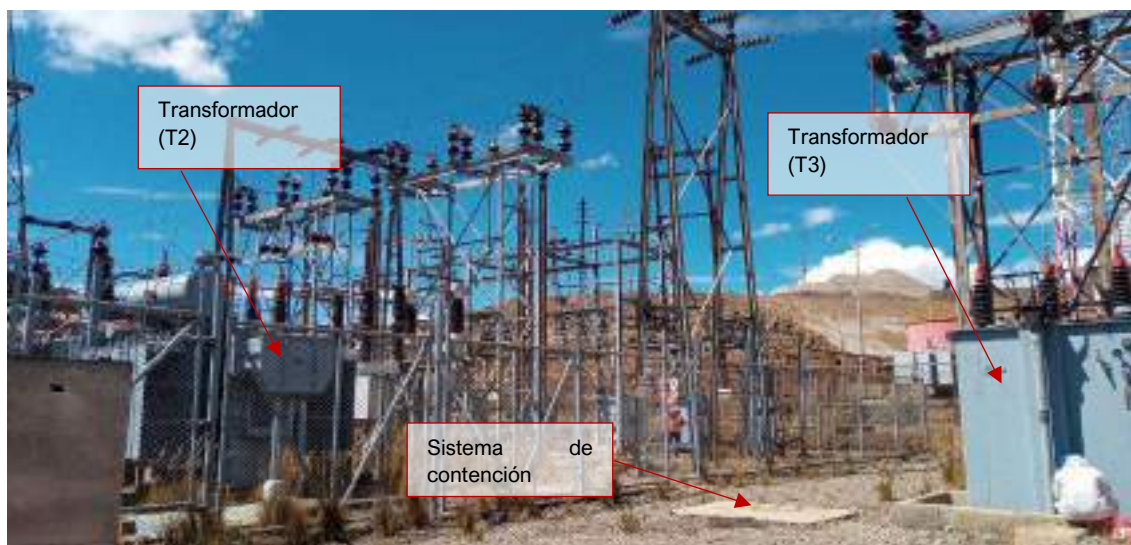
C. Rieles de aproximación

Este elemento es la transición de desplazamiento de los transformadores de potencia antes de su ubicación final, se encuentra contiguo al sistema de contención de los transformadores y viene a ser parte de la secuencia de desplazamiento, después de una losa de aproximación.

Está formado por dos bases-huella de sección rectangular de concreto y armadura de

acero, de 1.00 m de largo, 0.30 m de ancho y 0.25 m de altura desde el suelo, sobre las cuales se encuentran empotrados dos rieles metálicos de desplazamiento, se dirigen hacia la poza de contingencia del transformador, como parte inicial de su desplazamiento; de acuerdo a la conformación de las bases-huella, éstas presentan como cimentación la extensión de las bases-huella a 0.30 m en el subsuelo, quedando empotradas para la estabilidad en el recorrido.

Fotografía 3.3-5 Vista del Sistema de contención.

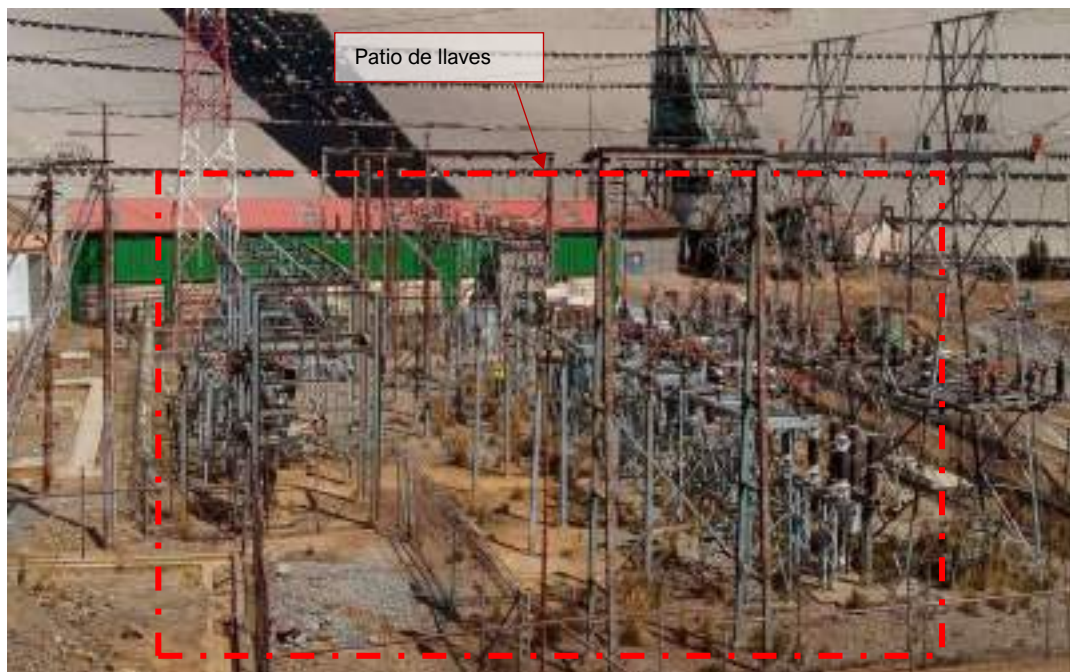


Elaboración: JCI, 2022.

D. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Transformadores de tensión, Transformadores de corriente, Transformadores de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, Pararrayos, entre otros elementos.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-6 Vista de Patio de Llaves

Elaboración: JCI, 2022.

E. Interruptores de potencia

Son equipos con dispositivos que controlan la potencia consumida en cada momento. Cuando el consumo supera la potencia eléctrica prevista, este sistema automático corta el suministro de electricidad. Su finalidad es evitar daños en la instalación en el caso de que haya una sobrecarga. Consta de los siguientes equipos:

- 05 interruptores de potencia marca ABB, en aceite, de 72.5 kV 1250 Amp, mecanismo de operación LO / DI en módulo de llegada y salida
- 03 interruptores de potencia marca ABB, en aceite, de 10 kV 600 Amp, mecanismo de operación LO / DI en módulo de llegada.

Sus estructuras de soportes están conformadas por parantes y arriostres diagonales de ángulos metálicos, los mismos que se encuentran anclados a un dado de concreto armado por medio de sus parantes directamente embebidos con el empotramiento necesario.

Fotografía 3.3-7 Vista de Interruptor de potencia en aceite de 12.6 kV

Elaboración: JCI, 2022.

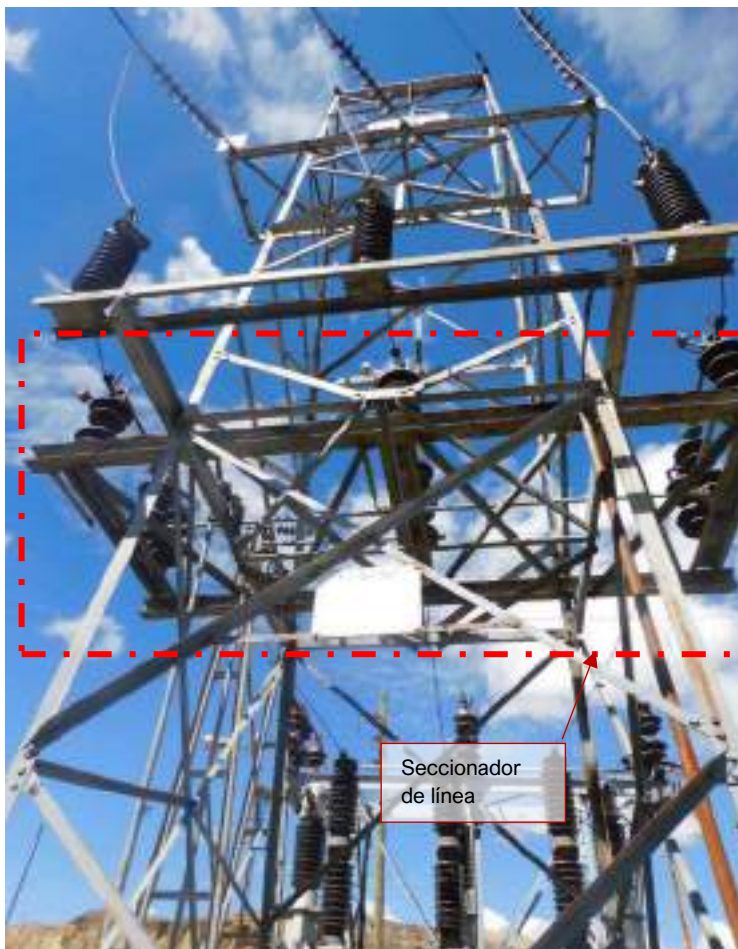
F. Seccionadores de línea

Los seccionadores de 50 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad. Consta de:

- 03 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea marca AEG de 72.5 kV 1250 Amp.

Su estructura ha sido anclada a media altura de una torre que acoge las líneas de salida y está compuesta por una plataforma-soporte horizontal configurada con perfiles tipo H y arriostres diagonales de ángulos metálicos.

Fotografía 3.3-8 Vista de Seccionadores de línea con conexión a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

G. Seccionadores de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Consta de:

- 03 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra, marca AEG de 72.5 kV 1250 Amp. y 01 juego marca AEG de 10 kV 600 Amp.

Su estructura está compuesta por un soporte de 4 apoyos de perfil tipo H con arriostres metálicos horizontales y diagonales, una plataforma con voladizos de tubos metálicos de sección cuadrada y perfiles tipo H sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, por medio de sus apoyos, los que están directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de los dados de 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-9 Vista de Seccionadores de barra con conexión a tierra

Elaboración: JCI, 2022.

H. Transformadores de corriente

El paso por este equipo se da con la finalidad de elevar la corriente eléctrica de llegada y/o salida. Consta de:

- 03 juegos de transformadores de corriente de 72.5 kV
- 03 juegos de transformadores de corriente de 50 kV

Su estructura está compuesta por un soporte con 4 apoyos de ángulos metálicos con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma con voladizos reticulada con perfiles metálicos tipo C fijado a los apoyos; el soporte se encuentra anclado a una losa de concreto de concreto armado, por medio de sus apoyos, los que están soldados a una plancha metálica y estas a su vez se encuentran fijadas a la losa por medio de pernos de anclaje; teniendo como cimentación la extensión de la losa de 0.20 m, en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-10 Vista de Transformador de corriente en 50 kV

Elaboración: JCI, 2022.

– Sala de Control

La sala de control acoge celdas, tableros, transformadores secos y sala de baterías los cuales se encargan de distribuir la energía de manera interna, así como distribuir externamente con energía de baja tensión.

Esta infraestructura está conformada por parantes metálicos de perfiles tipo H, con arriostres horizontales, soldados a planchas metálicas, los cerramientos son de calaminón tipo TR4 fijados a parantes y arriostres horizontales; techo de tijerales a dos aguas, formados por ángulos metálicos de 2"x2" fijadas a parantes, correas metálicas de tubos de sección rectangular de 1-1/2"x2-1/2"; cobertura de calaminón TR4 fijado a correas; piso de losa de concreto con armadura de acero y acabado de cemento pulido;

Fotografía 3.3-11 Vista exterior de Sala de Control

Elaboración: JCI, 2022.

I. Canal de drenaje pluvial

El canal de drenaje es abierto y se encuentra bordeando los lados del área de uso de la subestación y están destinados a recibir las aguas provenientes de lluvias; fuera de las instalaciones, a 7.00 m del cerco exterior, el canal cambia su sistema constructivo y continúa en una zanja de 0.50 m de ancho, protegida con manto de geomembrana hasta depositar las aguas en una poza de contingencia.

La sección de este canal es de tipo rectangular, en forma de “U”, con muros de contención de 0.30 m de altura y 0.20 m de espesor; losa de piso de 0.15 m de espesor y ancho libre entre muros de contención de 0.50 m; el canal cuenta con las pendientes necesarias, de acuerdo con la superficie del terreno, en todo su recorrido. Todos los elementos estructurales son de concreto y armadura de acero, con la cimentación conveniente para la estabilidad requerida.

Fotografía 3.3-12 Vista de Canal de drenaje

Elaboración: JCI, 2022.

J. Tubería de cables

Las canaletas acogen los cables de interconexión de los equipos e infraestructuras y cuentan además con una transición por medio de una caja de pase; estas cumplen la función de protección de agentes externos y seguridad del personal de la instalación.

Todos los elementos estructurales son de concreto y armadura de acero, cimentados convenientemente.

Fotografía 3.3-13 Vista de canaleta de cables



Elaboración: JCI, 2022.

K. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. También la plataforma se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la

subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-14 Vista de Plataformado de grava



Elaboración: JCI, 2022.

L. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

M. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-15 Vistas de Pozos a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

N. Pórtico de Llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE Paragsha I, para luego pasar por la Bahía de transformación.

La estructura deEl pórtico des de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

- Pararrayos

Cuenta con pararrayos en la llegada de líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de llegada que realizan su paso por este equipo, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso, son del tipo óxido de zinc y estarán provistos de contadores de descarga (03 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV).

Fotografía 3.3-16 Vista de Pórtico de Llegada



Elaboración: JCI, 2022.

O. Pórtico de salida

La salida de las líneas parte en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de salida es de 50 kV y va hacia el SE Vista Alegre. Cuenta con pararrayos en la salida de las líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de salida que realizan su paso por este equipo, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso, son del tipo óxido de zinc y estarán provistos de contadores de descarga (03 juegos de pararrayos en el sistema de 50 kV).

Pórtico de salidaEl pórtico de celosía consta de apoyos los cuales están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-17 Vista de Pórtico de salida



Elaboración: JCI, 2022.

P. Cerco Perimétrico

El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones. Existen dos cercos, uno exterior y otro interior.

El cerco exterior delimita toda el área de uso e influencia de la subestación, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 3" de diámetro y 2.20 m de altura y arriostres horizontales, superior e inferior, de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco, formado por extensiones de los parantes de 0.60 m de altura con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.60 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación

corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.60 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

El cerco interior protege los equipos principales de la subestación, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.20 m de altura y arriostres horizontales, superiores, del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco, formado por extensiones inclinadas de los parantes de 0.60 m de altura con alambres de púa en espiral; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, directamente a dados de concreto de 0.30 m de lado, empotrados en el suelo a 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-18 Vista de Cercos perimétricos



Elaboración: JCI, 2022.

Q. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión asociada 50 kV de SE Excelsior a SE Vista

Alegre, presenta una longitud de 4.55 km, encontrando terrenos de topografía accidentada en su recorrido.

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA EXCELSIOR*, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Excelsior se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 4.01 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.3.1.2 PAD-STE-02-Paragsha

La subestación eléctrica realiza una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión eléctrica para que la energía pueda ser distribuida.

La STE-02-Paragsha es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión L-1704 que llega desde la SE Paragsha II (Instalación de terceros), y de SE Excelsior L-6520. Tiene un (01) transformador trifásico(T1) de 3 devanados, con relación de transformación de tensión de 117/46/11 kV, y una potencia de 44/35/44 MVA, y un (01) transformador trifásico(T2) de 3 devanados, con relación de transformación de tensión de 117/46/11 kV, y una potencia de 44/35/44 MVA La subestación suministra energía a instalaciones auxiliares.

El área que ocupa la subestación es de 3339.10 m², en un perímetro de 245.25 metros, divididos en 9 tramos, y se ubica a una altitud de 4329.30 m.s.n.m.

Figura 3.3-2 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-19 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-20 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
 - Riel de aproximación
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea y de barra.
 - Interruptor de potencia
 - Banco de condensadores

- Sala de control
- Canal de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
- Pórtico de Salida
 - Pararrayo.
 - Transformadores de tensión.
 - Transformadores de corriente.
- Cerco perimétrico
- Canal y buzón de drenaje pluvial
- Línea de transmisión

A. Transformadores de potencia (T1)

El transformador de potencia trifásico(T1) (T2) es el encargado de disminuir los niveles de tensión de 117 kV que proviene de la SE Paragsha II y SE Excelsior, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con salidas de 50/12 kV. Cuenta con un (02) equipos trifásicos de 3 devanados, operativos, los mismos que facilita la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas.

Los transformadores se encuentran ubicados al eje del pórtico estructural de la Pórtico de llegada, dicho emplazamiento se ubica sobre un riel de aproximación y una losa de concreto armado, con un sardinel perimétrico de concreto de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, a esta estructura se le denomina cuba de contingencia. Sobre la losa de este elemento están fijados los transformadores.

Fotografía 3.3-21 Vista Transformador trifásico T1 de potencia 44/35/44 MVA - 117/46/11 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-22 Vista Transformador trifásico T2 de potencia 44/35/44 MVA - 117/46/11 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, se encuentra conectado por medio de una tubería que viene desde la canaleta de los

transformadores.

El sistema es subterráneo de estructura de base rectangular y medidas interiores de 2.85 m de largo, 2.20 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros, losa de fondo y techo de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros laterales.

Fotografía 3.3-23 Vista del Sistema de contención



Elaboración: JCI, 2022.

B. Cuba de contingencia

La cuba de contingencia para el T1 es una losa de concreto de 4.50 m de largo y 3.55 m de ancho, con un sardinel perimetral de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. La cuba de contingencia para el T2 es de 3.90 m de largo y 2.95 m de ancho, con un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. Ambos elementos tienen una canaleta con rejilla metálica de 0.40 m de ancho y 0.40 m de fondo conectado mediante una tubería al buzón de recuperación de aceites. De acuerdo con la conformación de ambas losas, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-24 Cuba de contingencia en transformadores.



Elaboración: JCI, 2022.

C. Rieles de aproximación

Este elemento es la transición de desplazamiento del transformador de potencia antes de su ubicación final, se encuentra desde el ingreso principal hasta la parte posterior donde se ubican los transformadores, viene a ser parte de la secuencia de desplazamiento.

Está formado por dos rieles metálicos de desplazamiento, empotrados en una losa de concreto. De acuerdo con la conformación de la estructura, ésta esta losa tiene 0.20 m de espesor, sobre capas de afirmado compactado de 0.60 m de profundidad, en toda la plataforma que soporta los rieles.

Fotografía 3.3-25 Vista de Rieles de aproximación



Elaboración: JCI, 2022

D. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

El soporte de estos elementos está conformado por losas, dados, bases, pedestales, zapatas de concreto armado, así como pórticos estructurales metálicos, anclajes, soportes, postes, parantes, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos en este componente.

Equipamiento principal:

Módulo de 04 celdas de 50, 138 y 12 kV, equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador con puesta a tierra hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 02 juego de seccionador con puesta a tierra, hacia el lado de la barra., de 72.5 kV, 1250 Amp
- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra., de 72.5 kV, 1250 Amp
- 02 interruptor de potencia, en SF6, de 72.5 kV.
- 02 juegos de seccionador con fusible, de 72.5 kV
- 01 banco de capacitores en 72.5 kV de 3.23 MVAR.

Módulo de 01 celda de 12 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionadores hacia el lado de la barra., de 10 kV, 1000 Amp
- 01 interruptor de potencia, en SF6, de 10 kV

Fotografía 3.3-26 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

E. Seccionadores de línea y de barra

Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Se tiene:

Módulo de 04 celdas de 50, 138 y 12kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador con puesta a tierra hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 02 juego de seccionador con puesta a tierra, hacia el lado de la barra., de 72.5 kV, 1250 Amp
- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra., de 72.5 kV, 1250 Amp

Módulo de 03 celdas de 12 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionadores hacia el lado de la barra., de 10 kV, 1000 Amp

Los seccionadores se encuentran fijados a una estructura compuesta por un soporte de 4 apoyos de perfil metálico con arriostres horizontales y diagonales, el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos, teniendo como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-27 Vista Seccionador de línea 138 kV



Elaboración: JCI, 2022.

F. Interruptor de potencia

Cuenta con lo siguiente:

- 02 interruptor de potencia, en SF6, de 72.5 kV.
- 03 interruptor de potencia, en SF6, de 10 kV
- 01 interruptor de potencia, en SF6, de 138kV.

Su estructura está compuesta por un soporte conformado por ángulos metálicos, los mismos que se encuentran anclados a un dado de concreto armado por medio de sus apoyos directamente empotrados; teniendo como cimentación la extensión del dado en 0.50 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-28 Vista Interruptor de potencia 138 kV

Elaboración: JCI, 2022.

G. Banco de condensadores

Es una agrupación de varios condensadores idénticos interconectados en paralelo o en serie entre sí. Estos grupos de condensadores se utilizan normalmente para corregir o contrarrestar características no deseadas, como el retraso del factor de potencia o los cambios de fase inherentes a las fuentes de alimentación eléctrica de corriente alterna. Los bancos de condensadores también se usan en fuentes de alimentación de corriente continua para aumentar la energía almacenada y mejorar la capacidad de corriente de ondulación de la fuente de alimentación.

Fotografía 3.3-29 Vista de banco de condensadores de 12 MVAR en 50 kV



Elaboración: JCI, 2022.

H. Sala de Control

La sala de control es el centro encargado de controlar el correcto funcionamiento de la subestación, en el proceso de transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. El cableado de entrada y salida a la sala de control se realiza por un canal o tubería subterránea.

Para el correcto funcionamiento de la subestación se requiere la existencia de fuentes de alimentación de corriente alterna y corriente continua que alimenten en baja tensión a:

- Relés de protección.
- Circuitos de control (disparo/cierre/enclavamientos/bloqueos).
- Motores de accionamiento de interruptores y seccionadores.
- Calefacción/Refrigeración de los equipos y armarios.
- Sector terciario (alumbrado/fuerza/servicios auxiliares).

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras con acabado tarrajado y pintado (interior). El techo es una estructura de madera de tijerales a 2 aguas, con cobertura de

calamina galvanizada, y canaletas de mediacaña a los costados para las aguas de lluvia, y en el interior tiene un falso cielo raso de madera. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de 1.00 m de ancho y 2.10 m de alto, cuenta también con ventanas altas de carpintería metálica.

Por su configuración general la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-30 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-31 Vista interior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

I. Tubería de cables y buzón de paso

Las conexiones entre el patio de llaves y la sala de control se realizan por cableado subterráneo, estos cables se conducen por un canal de concreto de 0.80 m de ancho y 0.60 m de altura, está protegido con tapas de concreto de 0.80 m de largo y 0.50 m de

ancho, en todo su recorrido.

Fotografía 3.3-32 Vista de buzón de paso y canal de tuberías eléctricas



Elaboración: JCI, 2022.

J. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. También la plataforma se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar el funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames

Fotografía 3.3-33 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

K. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

L. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-34 Vistas de Pozo a tierra

Elaboración: JCI, 2022.

M. Pórtico de Llegada

La llegada de la línea de transmisión de 50 kV, desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde la SE Excelsior y llega a la Bahía de transformación de la SE Paragsha I.

El pórtico es de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto armado, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-35 Vista Pórtico de Llegada de LT 50 kV simple terna a la S.E Paragsha I desde la S.E Excelsior



Elaboración: JCI, 2022.

N. Pórtico de salida

La tensión de salida es de 138 kV y va hacia la SE Paragsha II..

O. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes, y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas. El acceso a las instalaciones es solo para el personal responsable del manejo de la subestación eléctrica.

El cerco perimétrico está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontal superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra fijado a un sardinel de concreto armado de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. La cimentación del sardinel del cerco se estima que tiene 0.50 m de ancho y 1.00

m de profundidad en todo el perímetro.

Fotografía 3.3-36 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

P. Drenaje pluvial

En el exterior de las instalaciones se observa buzones de drenaje pluvial de forma rectangular de 0.60 m de ancho, 0.60 m de alto, protegido con tapa de concreto, encargado de direcciona el flujo de agua de lluvia del patio de llaves hacia el canal recolector ubicado en los exteriores.

Fotografía 3.3-37 Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.



Elaboración: JCI, 2022.

Q. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de

soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión es como sigue:

- Línea de transmisión de 138 kV SE Paragsha I – SE Paragsha II
- Línea de transmisión de 50 kV SE Paragsha I – SE Excelsior

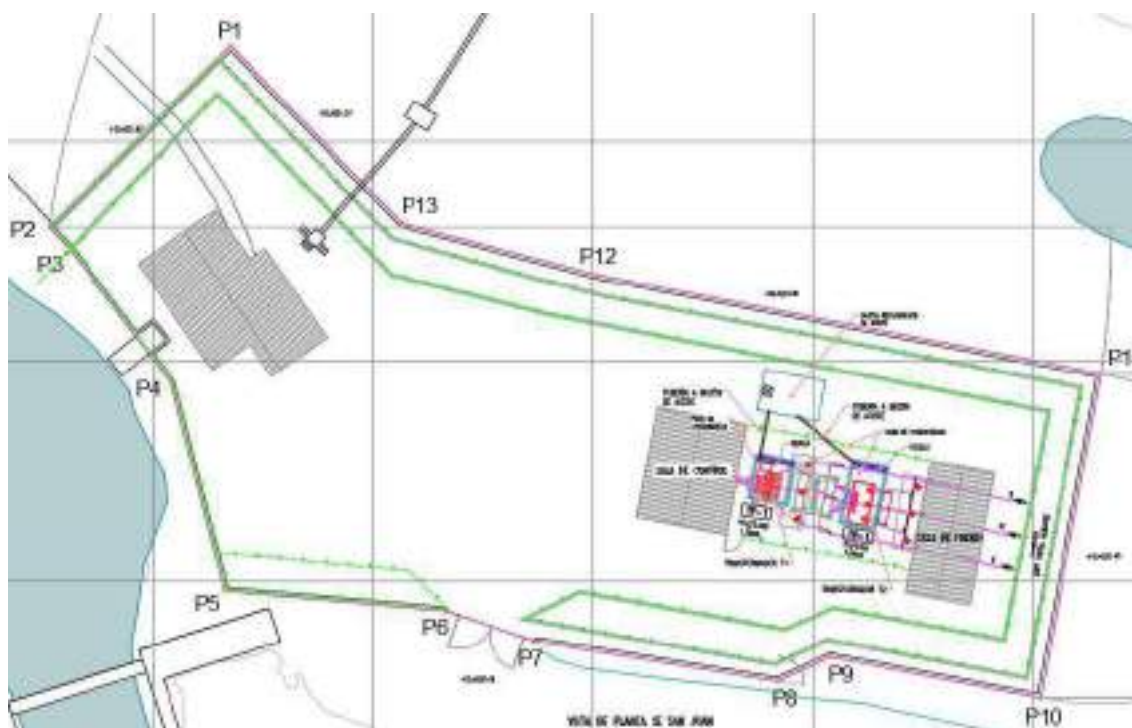
Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA PARAGSHA, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Paragsha se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 5.47 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.3.1.3 PAD-STE-03 San Juan

La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida.

Figura 3.3-3 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-38 Vista actual del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-39 Vista actual del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 23.50 m de ancho y 72.50 m de largo; comprende los siguientes elementos:

- Transformadores de potencia.
- Sistema de contención

- Patio de llaves.
 - Seccionadores de línea
 - Seccionadores de Barra
 - Transformadores de corriente
 - Transformadores de tensión
 - Sala de control
 - Tubería de cables
 - Plataformado de grava
 - Malla a tierra
 - Pozos a tierra
 - Pórtico de llegada
 - Pórtico de salida
 - Pararrayos
 - Cerco perimétrico
 - Línea de transmisión
- A. Transformadores de potencia

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene desde la derivación SE Vista Alegre, para luego distribuir mediante la bahía principal con una salida de 50 kV, hacia terceros. Cuenta con dos equipos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee transformadores con potencias de 1.5 MVA (T1) y 15 MVA (T2).

Los transformadores se encuentran ubicados en la zona central de la subestación y protegidos por cubas para contingencia, las cuales están conformadas por losas rectangulares de concreto y armadura de acero de 0.25 m de espesor, quedando sobre estas, los equipos de transformación, cuentan con un sardinel perimétrico de concreto y acero de 0.15 m de ancho y 0.30 m de altura; en uno de los lados de las cubas presentan una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectadas, por medio de tubería, al buzón de recuperación; de acuerdo a la conformación de las losas, éstas presentarían una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-40 Vista de Transformador de potencia (T1) de 1.5 MVA



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-41 Vista de Transformador de potencia (T2) de 15 MVA



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames este se encuentra conectado por medio de una tubería y viene desde la canaleta de los transformadores. Este tanque se encuentra dividido interiormente en dos cámaras, en la primera descarga la tubería que viene de la cuba de contingencia es donde se separa el agua y el aceite en suspensión, la cual rebose a la segunda cámara, desde donde es recuperado posteriormente.

El sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas exteriores de 4.20 m de largo, 2.80 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros de contención de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor y 1.80 m de altura total; techo de losa maciza de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor anclado sobre los muros, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, manejo y control de aceites; losa de piso de concreto armado de 0.20 m de espesor; la infraestructura ha sido tarrajada e impermeabilizada en las áreas interiores convenientes; de acuerdo a la estructura, esta contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-42 Vista del Sistema de contención



Elaboración: JCI, 2022.

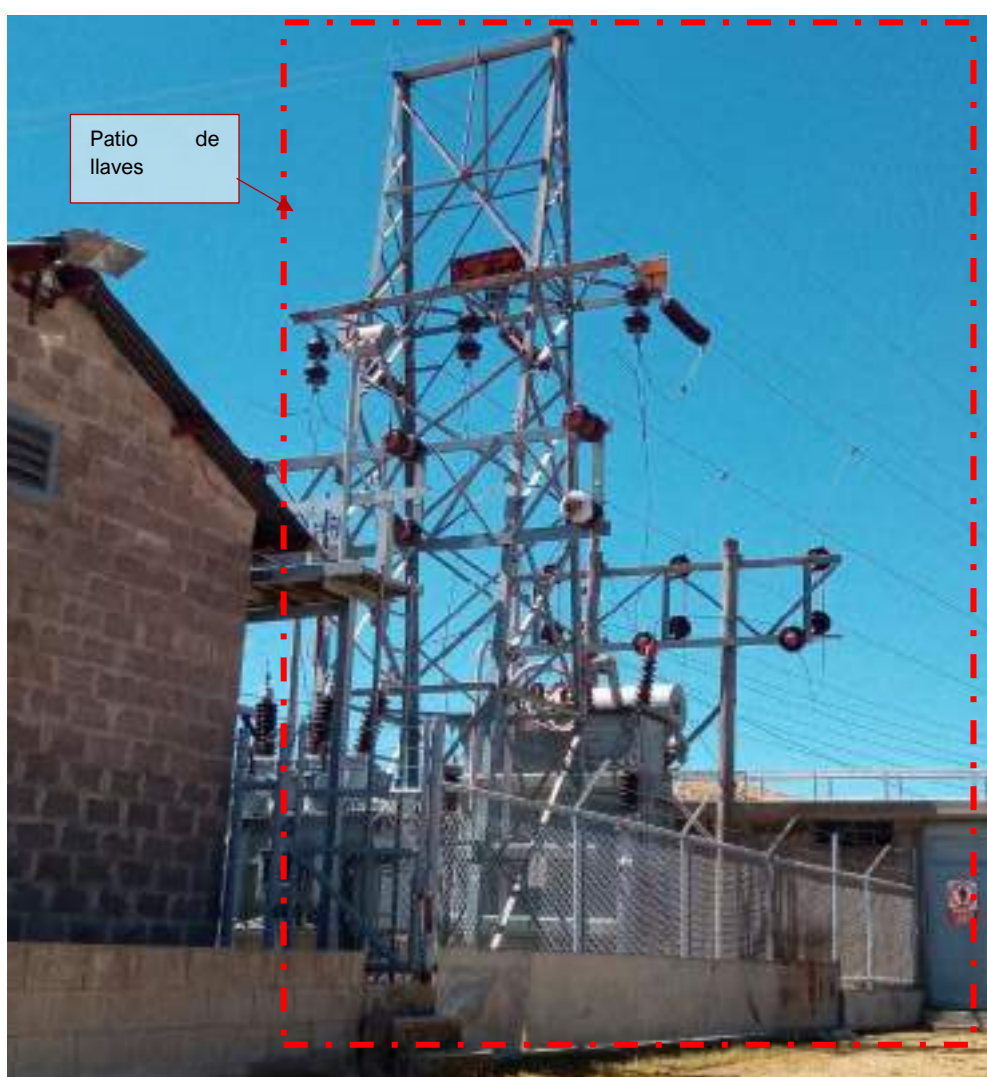
C. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador.

Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Transformadores de tensión, Transformadores de corriente, Transformadores de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, Pararrayos, entre otros elementos.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras. Además, el patio se encuentra aislado por un cerco metálico de seguridad anclado a un muro bajo, cerrando toda el área de equipos entre la Sala de control y la casa de fuerza, con acceso controlado para personal de la subestación.

Fotografía 3.3-43 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

D. Seccionadores de línea tipo fusible

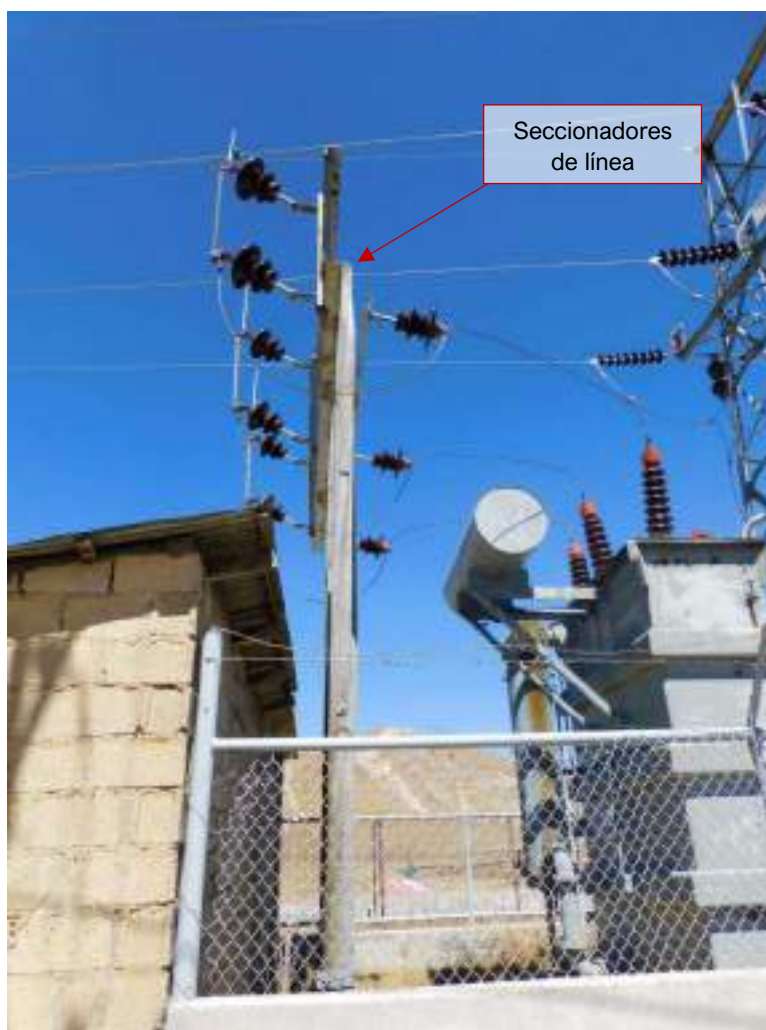
Los seccionadores fusibles de 50 kV, correspondientes a la salida de línea, y consta de:

- 02 juegos de seccionadores fusible hacia el lado de la línea, marca AEG de 50 kV

1250 Amp.

Su soporte consiste en dos postes de madera empotrados en el suelo, con arriostres diagonales de ángulos metálicos y terminal superior de armadura metálica con ángulos y perfiles tipo C anclados a postes de madera.

Fotografía 3.3-44 Vista de Seccionadores de línea 11kV



Elaboración: JCI, 2022.

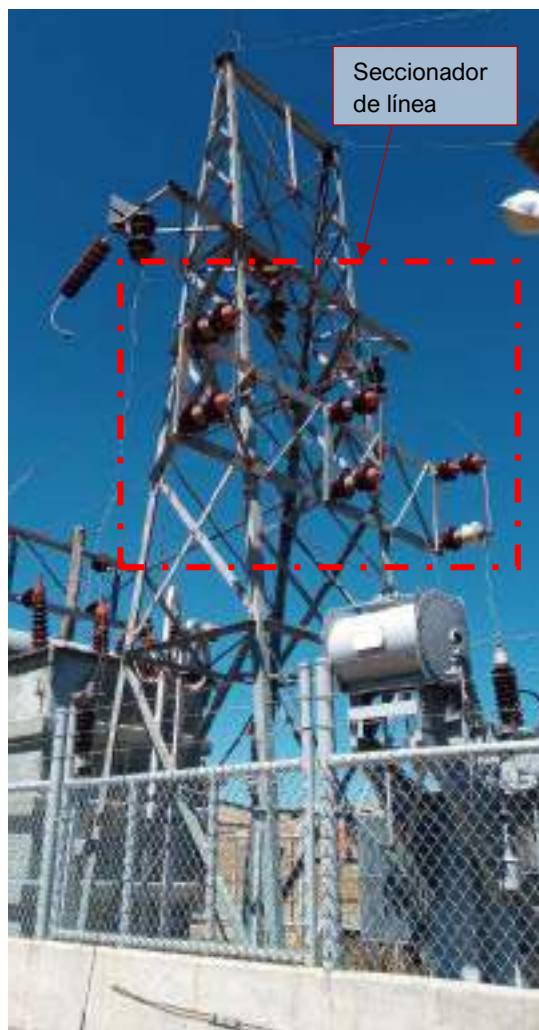
E. Seccionador fusible

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Consta de:

- 01 juego de seccionador hacia el lado de la barra marca AEG de 52 kV 1250 Amp. y 01 juego marca AEG de 10 kV 600 Amp.

Su estructura ha sido anclada a media altura de la torre que acoge las líneas y está compuesta por una plataforma-soporte, configurada con marco de tubos metálicos de sección rectangular y arriostres diagonales de ángulos metálicos, esta estructura ha sido fijada lateralmente en una de las caras de la torre.

Fotografía 3.3-45 Vista de Seccionadores de fusible de 2.4kV



Elaboración: JCI, 2022.

F. Sala de Control

La sala de control acoge celdas, tableros, transformadores secos y sala de baterías los cuales se encargan de distribuir la energía de manera interna, así como distribuir externamente con energía de baja tensión.

Aquí se encuentran los siguientes equipos:

Interruptores de potencia, cuyos dispositivos controlan la potencia consumida en cada momento. Cuando el consumo supera la potencia eléctrica prevista, este sistema automático corta el suministro de electricidad. Su finalidad es evitar daños en la instalación en el caso de que haya una sobrecarga.

- 01 interruptor de potencia marca ABB, en de 52 kV 1250 Amp
- 01 interruptor de potencia marca ABB, en de 10 kV 600 Amp.

La sala de control está conformada por una distribución de muros con mampostería de bloques de concreto asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga de 0.20 m de espesor, sin tarrajear, los muros se encuentran sobre un sobrecimiento de

concreto simple, de 0.20 m de ancho y 0.40 m de altura; las unión entre muros es por medio de aparejo convencional esquinero y para intermedios; el techo es a dos aguas estructurado con viguetas de madera y correas de listones del mismo material, con cobertura de calamina metálica galvanizada; el piso es de concreto simple en niveles de falso piso y contra piso, acabado con cemento pulido; su acceso es por medio de una puerta de madera y cuenta con ventanas altas y bajas de ventilación, de carpintería metálica, distribuidas convenientemente en el ambiente; por su configuración general, la estructura estaría conformada por cimentación corrida de concreto ciclópeo para todos los muros.

- **Fotografía 3.3-46 Vista exterior de Sala de Control**



- Elaboración: JCI, 2022.

G. Transformadores de corriente

Consta de:

- 01 transformador de corriente de 52 kV y 02 transformadores de corriente de 50 kV.

H. Tubería de cables

Los cables de interconexión de los equipos e infraestructuras se encuentran acogidas por tubería subterránea; estas cumplen la función de protección de agentes externos y seguridad del personal de la instalación.

La tubería es de PVC de 4" de diámetro, con aislamiento y protección adicional interior, el cual tiene recorrido subterráneo y salida hacia la Sala de control.

Fotografía 3.3-47 Vista de tubería de cables

Elaboración: JCI, 2022.

I. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. También la plataforma se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-48 Vista de Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

J. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

K. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es relleno con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenos con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-49 Vistas de Pozos a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

L. Portico de llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pódico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde *SE Excelsior*, para luego pasar por la Bahía de transformación.

Pódico de llegada El pódico de llegada consta de dos postes de madera empotrados en el suelo, con brazos de distribución y sostenimiento del mismo material en terminal superior, cuenta con tensores de estabilidad anclados a dados de concreto, empotrados en el suelo.

Fotografía 3.3-50 Vista de Pórtico de Llegada

Elaboración: JCI, 2022.

M. Pórtico de salida

La tensión de salida es de 50 kV hacia la SE Vista Alegre. Cuenta con pararrayos en la salida de líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de salida que realizan su paso por este equipo, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso, son del tipo óxido de zinc y estarán provistos de contadores de descarga (03 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV).

Pórtico de salidaEl pórtico de salida consta de dos postes, conformado, cada uno, por dos refuerzos transversales anclada a los terminales superiores de los postes de madera, para la carga de cables de líneas; los postes cuentan con tensores distribuidos en toda su altura para su estabilidad, ellos están embebidos a dados de concreto y estos a su vez se encuentran enterrados, con el empotramiento conveniente en el suelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-51 Vista de Pórtico de salida

Elaboración: JCI, 2022.

N. Cerco Perimétrico

El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones. Existen dos cercos, uno exterior y otro interior.

El cerco exterior delimita toda el área de uso e influencia de la subestación, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 3" de diámetro y 2.20 m de altura, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes, además presenta un sobre-cerco previsto para tres hileras de alambre de púa, formado por extensiones de los parantes de 0.40 m de altura; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.60 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

El cerco interior protege los equipos principales de la subestación y áreas de uso restringido, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.20 m de altura; con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes, además presenta un sobre-cerco previsto para dos hileras de alambres de púa, formado por extensiones de los parantes de 0.30 m de altura; el cerco se encuentra

anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.30 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-52 Vista de Cercos perimétricos



Elaboración: JCI, 2022.

O. Línea de Transmisión

Está conformada por una infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión asociada 50 kV de SE San Juan a SE Vista Alegre, presenta una longitud de 2.62 km, encontrando terrenos de topografía accidentada en su recorrido.

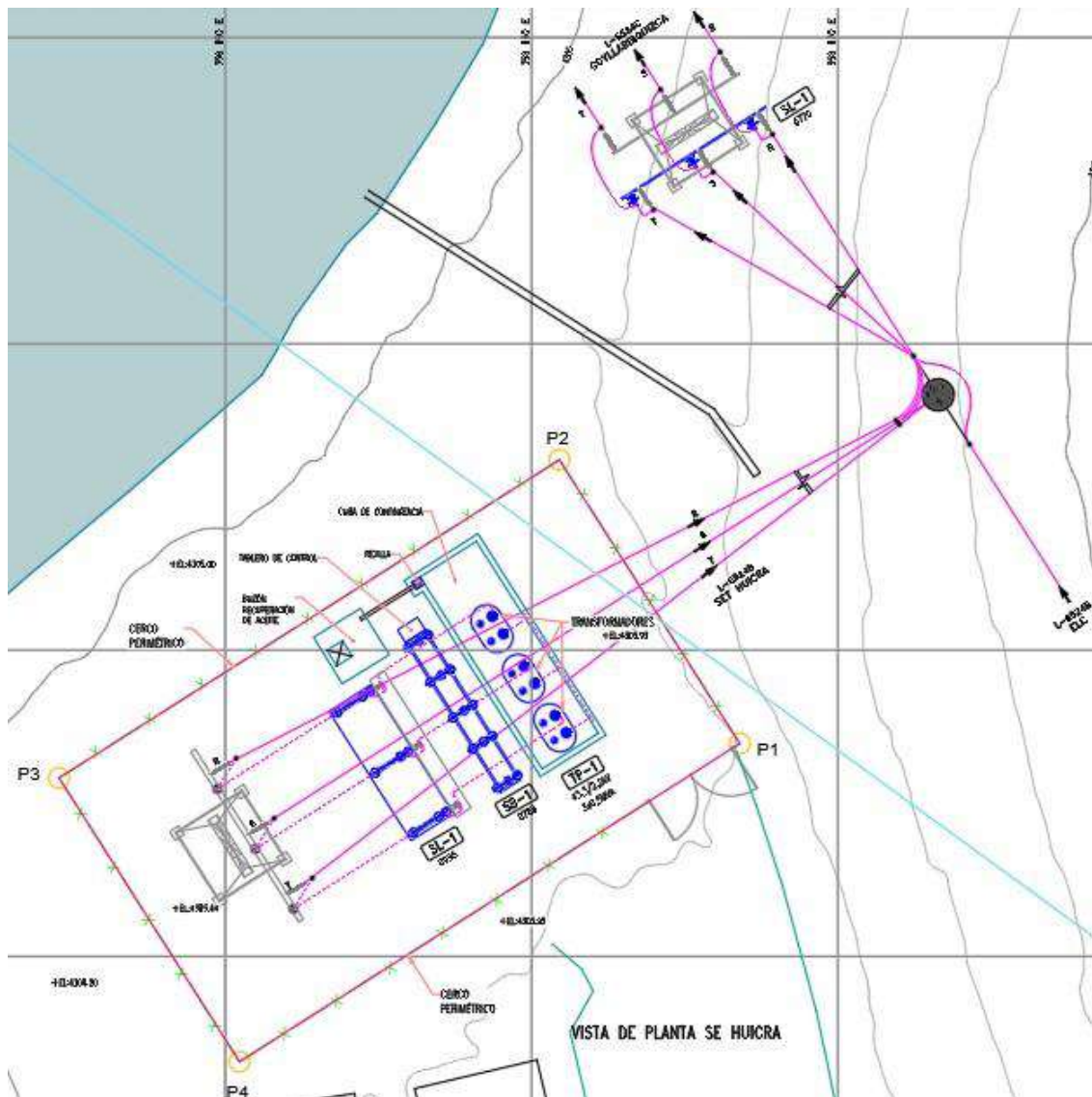
Para descripción de la línea de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA SAN JUAN*, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE San Juan se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 3.96 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 5 de cuadro).

3.3.1.4 PAD-STE-04-Huicra

La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida.

Figura 3.3-4 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-53 Vistas actuales del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 11.00 m de ancho y 19.35 m de largo; comprende los siguientes elementos:

- Transformador de monofásicos de potencia
 - Sistema de contención
 - Rieles de aproximación
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea
 - Seccionador de Barra
- Tablero de control
- Tubería de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
 - Pararrayos
- Pórtico de Salida
 - Pararrayos
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión

A. Transformador de monofásicos de potencia

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la ELC (SET Pasco), para luego poder distribuir mediante la bahía, una salida de 2.2 kV, hacia equipamiento de infraestructura externa contigua a la subestación. Cuenta con tres equipos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un equipo de tres transformadores con potencia de 3 X 0.5 MVA.

Los transformadores se encuentran ubicados al final de sus rieles de aproximación y a su vez protegidos por una cuba de concreto, para contingencia, conformado por una losa rectangular de concreto y armadura de acero de 0.25 m de espesor, con pendiente hacia un lado de la cuba, donde se encuentra un canal de derivación de sección semicircular de 0.10 m de diámetro, el cual llega a una caja de transición para acumulación de fluidos, presenta un sardinel perimétrico de concreto y acero de 0.20 m de ancho y 0.40 m de altura; sobre la losa se encuentran ubicados los tres equipos transformación, y en la zona central que ocupa cada equipo, están empotradas rieles metálicos de desplazamiento, que vienen desde los lugares de inicio para sus ubicaciones; en uno de los lados de la cuba presenta una canaleta abierta de sección semicircular de 0.10 m de diámetro, para control de filtración o derrame de aceites, derivando hacia una caja de transición ubicada en una esquina de la cuba y ésta, a su

vez, se encuentra conectada, por medio de tubería, al buzón de recuperación; de acuerdo a la conformación de la losa, ésta presentaría una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-54 Vista de Transformador de monofásicos de potencia

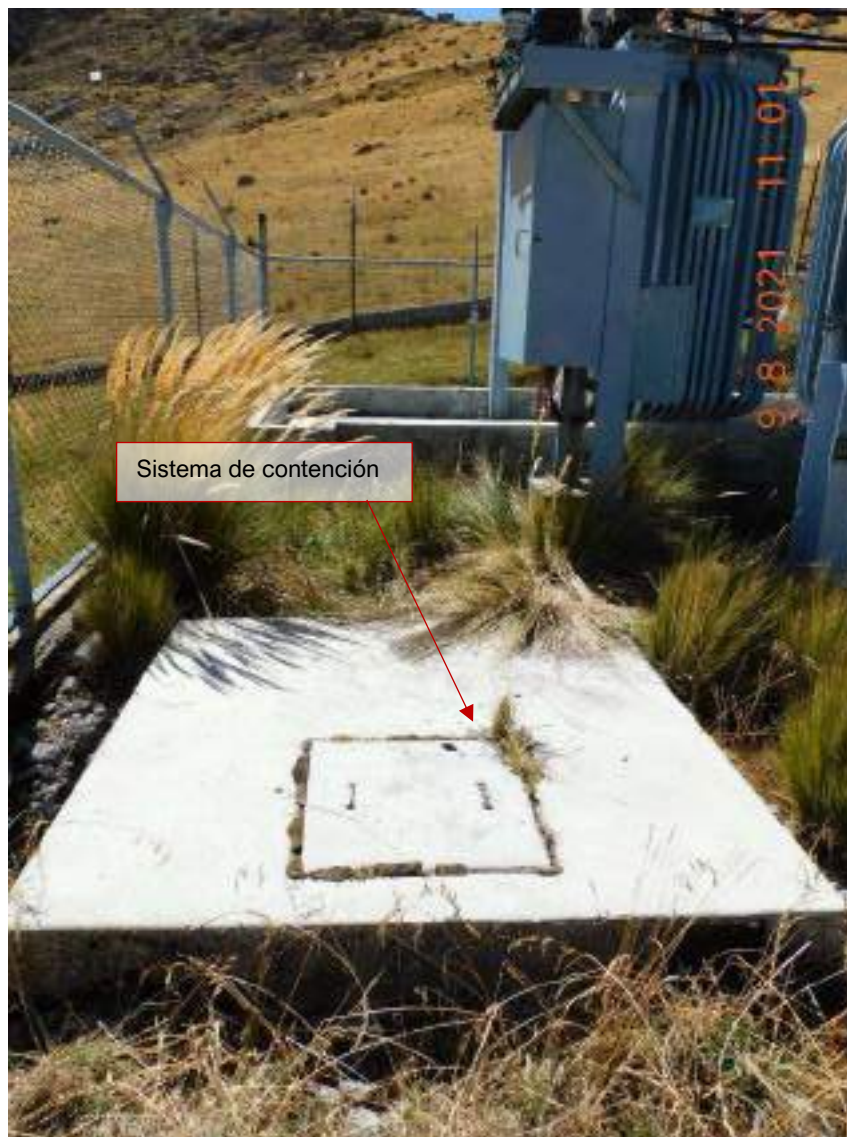


Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, este se encuentra conectado por medio de tuberías y viene desde la canaleta de los transformadores..

El sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas exteriores de 1.80 m de largo, 1.80 m de ancho y 2.00 m de altura; con muros de contención de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor y 1.80 m de altura total; techo de losa maciza de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor anclado sobre los muros, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, manejo y control de aceites; losa de piso de concreto armado de 0.20 m de espesor, la infraestructura ha sido tarrajada e impermeabilizada en las áreas interiores convenientes; de acuerdo a la estructura, esta contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-55 Vista del Sistema de contención

Elaboración: JCI, 2022.

C. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Transformadores de tensión, Transformadores de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, Pararrayos, entre otros elementos.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-56 Vista de Patio de Llaves



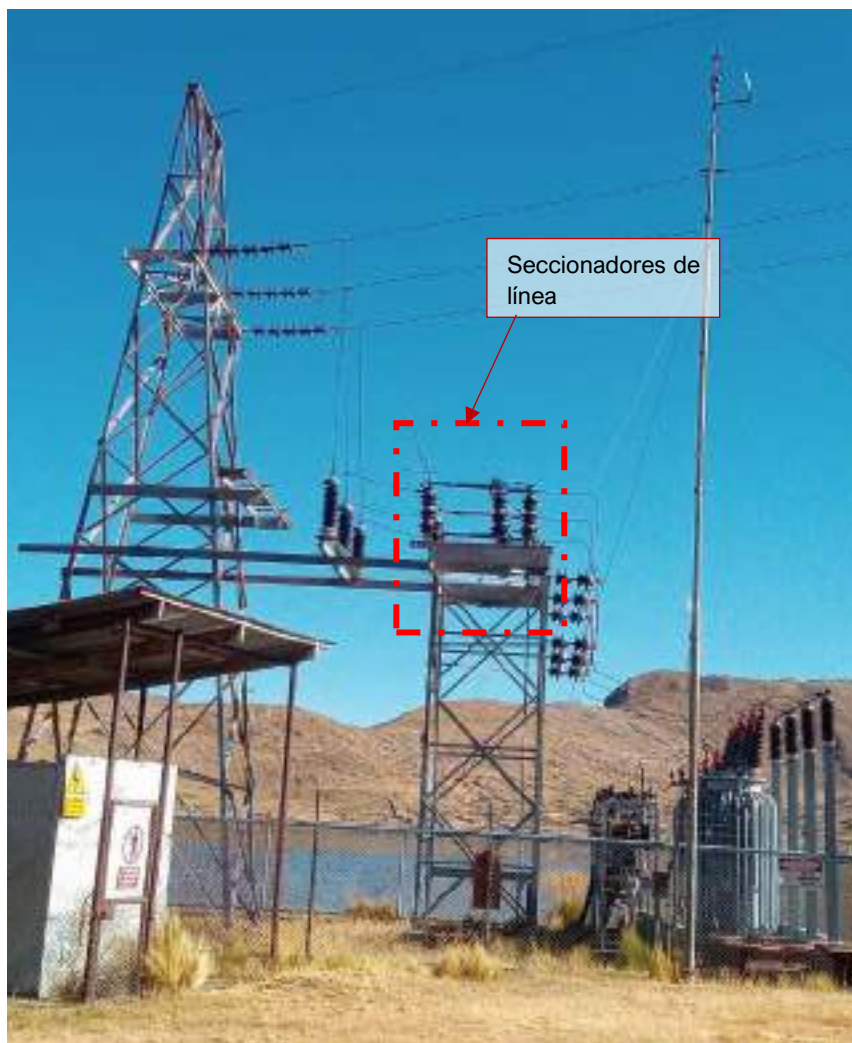
Elaboración: JCI, 2022.

D. Seccionadores de línea

Los seccionadores de 72.5 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad. Consta de:

- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la línea, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.

Su estructura de soporte ha sido anclada entre el pórtico de llegada que acoge las líneas y el soporte de los seccionadores de barra, está compuesta por dos perfiles tipo C, sobre los cuales han sido fijados los seccionadores.

Fotografía 3.3-57 Vista de Seccionadores de línea

Elaboración: JCI, 2022.

E. Seccionadores de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Los seccionadores han sido anclados lateralmente a una cara de la estructura de soporte. Consta de:

- 01 juego de seccionadores con fusible.

Su estructura de soporte está compuesta por 4 apoyos con arriostres horizontales y diagonales de ángulos metálicos, una plataforma con voladizos conformada por perfiles tipo C sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, por medio de sus apoyos, quedando directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de los dados de 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura-soporte.

Fotografía 3.3-58 Vista de Seccionadores de barra



Elaboración: JCI, 2022.

F. Tablero de Control

Se encuentra en un gabinete que es usado para la instalación de equipos de medición, protección y mecanismos de control; en él se encuentran instalados los sistemas de mandos para que así se puedan efectuar las distintas maniobras de control que ameritan en la subestación en los escenarios donde se haga necesaria la manipulación manual.

Su estructura de soporte está conformada por parantes metálicos de tubo de sección rectangular y se encuentran fijadas a un dado de concreto armado; teniendo como cimentación la extensión del dado en 0.40 m en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

G. Tubería de cables

Los cables de interconexión de los equipos e infraestructuras se encuentran acogidas por tubería subterránea; estas cumplen la función de protección de agentes externos y seguridad del personal de la instalación.

La tubería es de PVC de 4" de diámetro, con aislamiento y protección adicional interior, el cual tiene recorrido subterráneo y salidas de conexión hacia los equipos o infraestructuras que correspondan.

Fotografía 3.3-59 Vista de canaleta de cables



Elaboración: JCI, 2022.

H. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. También la plataforma se encargará de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-60 Vista de Plataformado de grava



Elaboración: JCI, 2022.

I. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

J. Pozos a tierra

Los pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es relleno con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenos con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-61 Vista de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

K. Pórtico de Llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde ELC (SET Pasco), para luego pasar por la Bahía de transformación. Cuenta con pararrayos en la llegada de líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de llegada que realizan su paso por este equipo, su ubicación se sitúa a 5 metros de altura del nivel de piso, son del tipo óxido de zinc.

Pórtico de llegada El pórtico es tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas cuadradas aisladas, con el empotramiento conveniente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-62 Vista de Pórtico Pórtico de Llegada



Elaboración: JCI, 2022.

L. Pórtico de salida

La salida de línea de la subestación recorre de forma subterránea, hacia un gabinete modular alterno de control (Celda), para dotar de alimentación eléctrica a equipamiento de infraestructura externa contigua a la subestación.

La tubería es de PVC de 4" de diámetro, con aislamiento y protección adicional interior, con salida hacia el gabinete modular de control.

Fotografía 3.3-63 Vista de Pórtico de salida

Elaboración: JCI, 2022.

M. Cerco Perimétrico

El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones.

Su estructura está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.20 m de altura, arriostres horizontales superiores del mismo material, así como arriostres horizontales inferiores de ángulos metálicos, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobrecerco inclinado de 0.60 m de altura formado por ángulos metálicos soldados a parantes, con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.40 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.60 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-64 Vista de Cerco perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

N. Líneas de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión asociada 50 kV de ELC (SET Pasco) a SE Huicra, presenta una longitud de 2.61 km, encontrando terrenos de topografía accidentada en su recorrido.

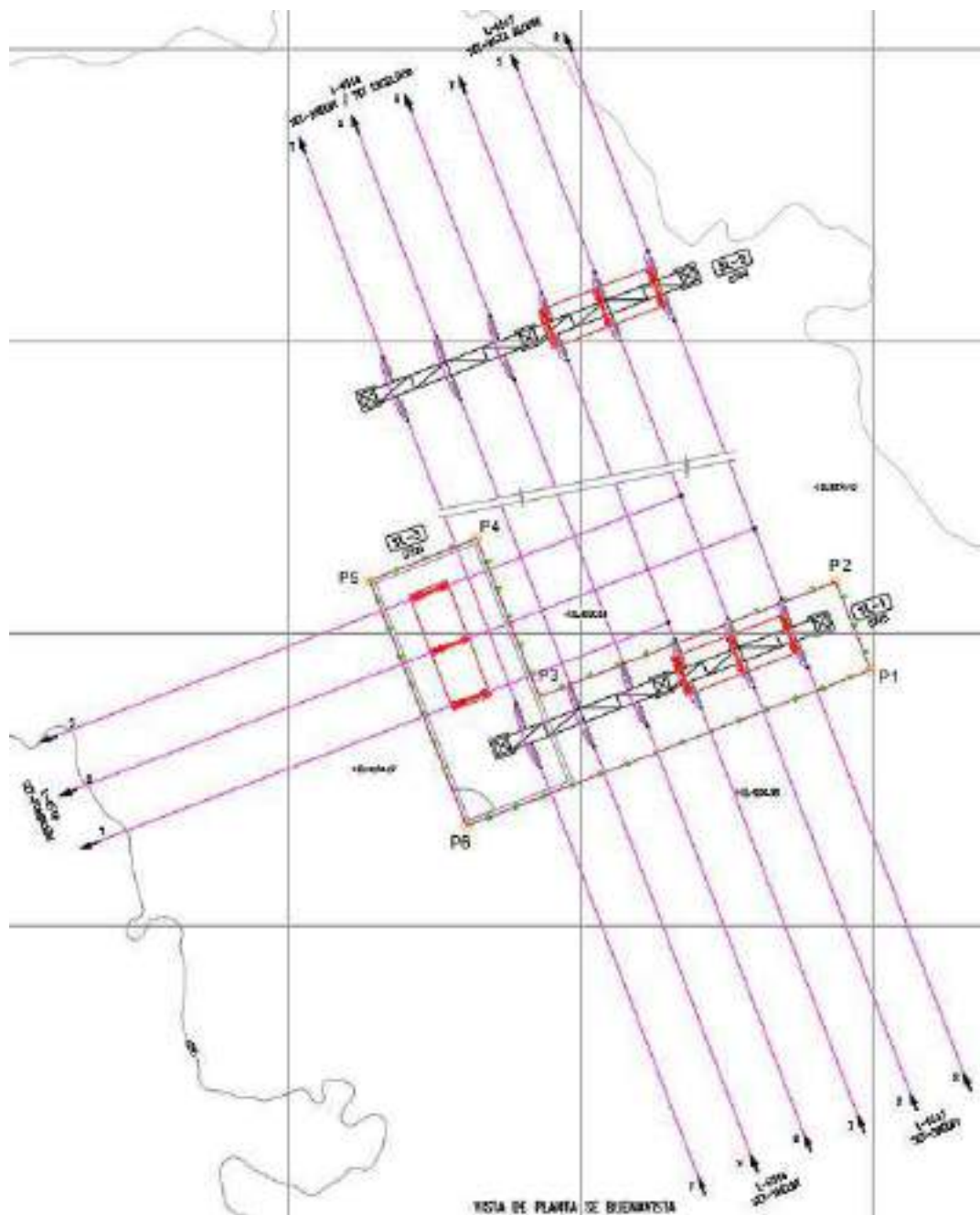
Para descripción de la línea de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA HUI CRA*, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Huicra se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 7.48 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 4 de cuadro).

3.3.1.5 PAD-STE-05-Buenavista

En este caso la subestación cumple una función de enlace y derivación, necesaria para el sistema de interconexión que se presenta, para tener flexibilidad y confiabilidad en el servicio, permitiendo ejecutar maniobras de conexión y de apertura de circuitos según las necesidades requeridas, en la línea de transmisión de SE Excelsior a SE Carhuamayo pasando previamente por SE Vista Alegre.

Figura 3.3-5 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-65 Vistas actuales del componente





Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

Esta subestación es de maniobra. El área que ocupa tiene como dimensiones: en el sector de seccionadores de línea de SE Shelby y terceros (SET La Fundición) tiene en promedio 3.45 m de ancho y 20.60 m de largo en forma de L; en el sector de seccionadores de SE Vista Alegre tiene 3.00 m de ancho y 11.20 m de largo; comprende los siguientes elementos:

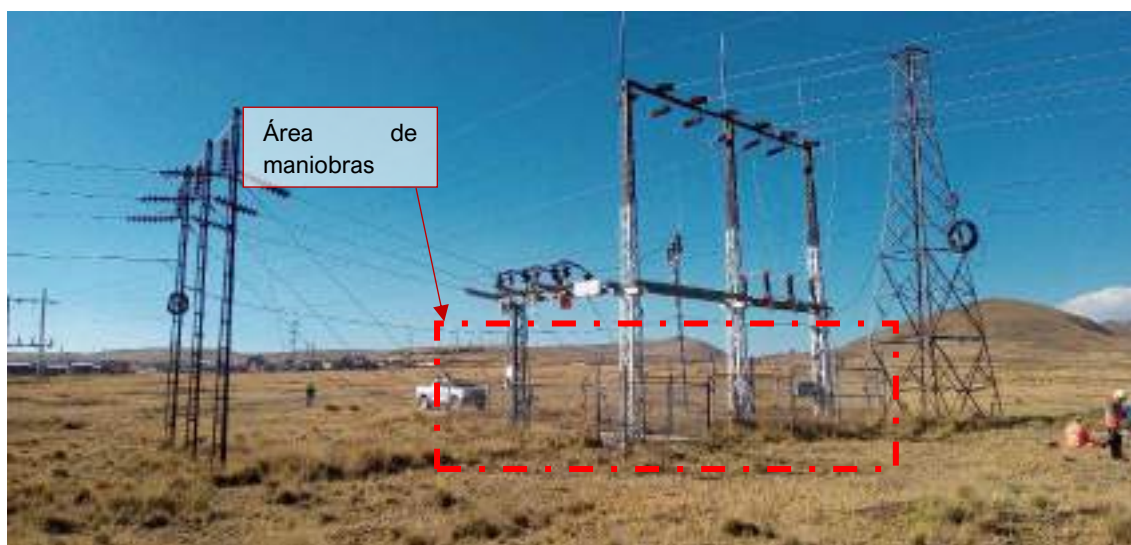
- Área de maniobras
 - Seccionadores de línea
- Pequeña caja de sistema de control
- Plataformado de grava
- Pozo a tierra
- Pórtico de llegada
- PórticoPórtico de salida
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión

A. Área de maniobras

Comprende el área delimitada por los cercos perimétricos, en donde se acoge a seccionadores y.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-66 Vista de áreas de maniobras





Elaboración: JCI, 2022.

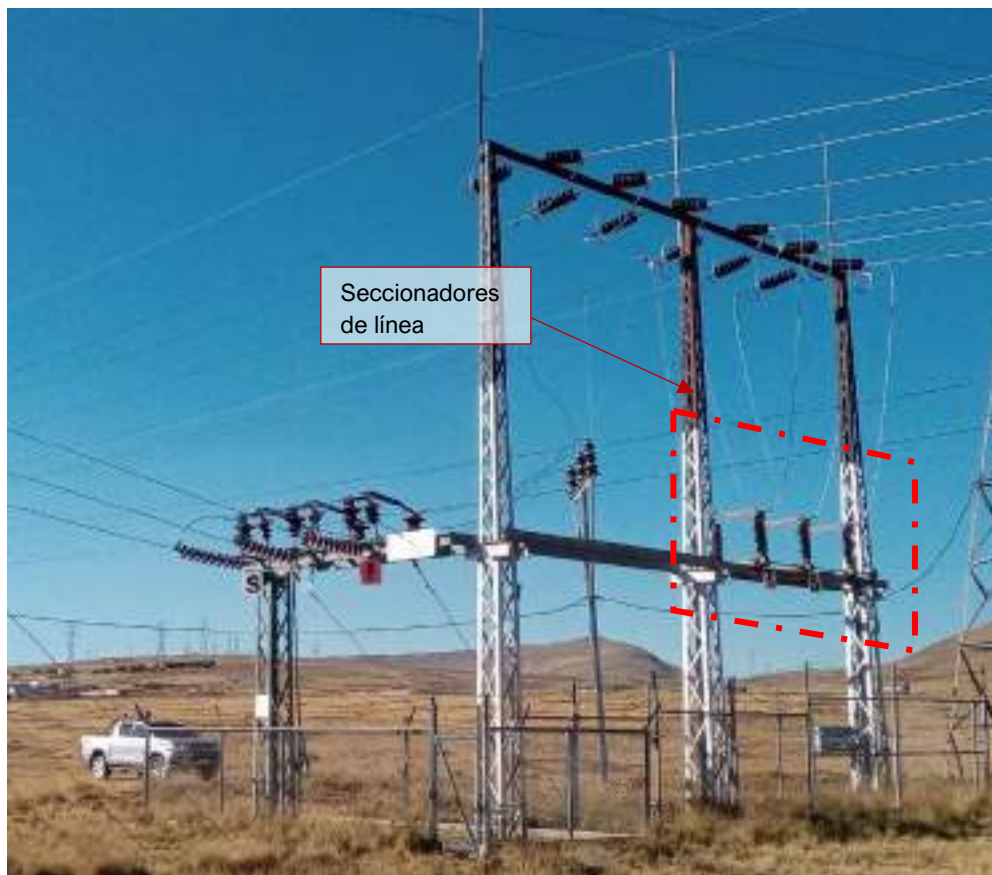
B. Seccionadores de línea

Los seccionadores de 50 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, . Consta de:

- 03 juegos de seccionadores hacia el lado de la línea marca AEG de 50 kV 1250 Amp.

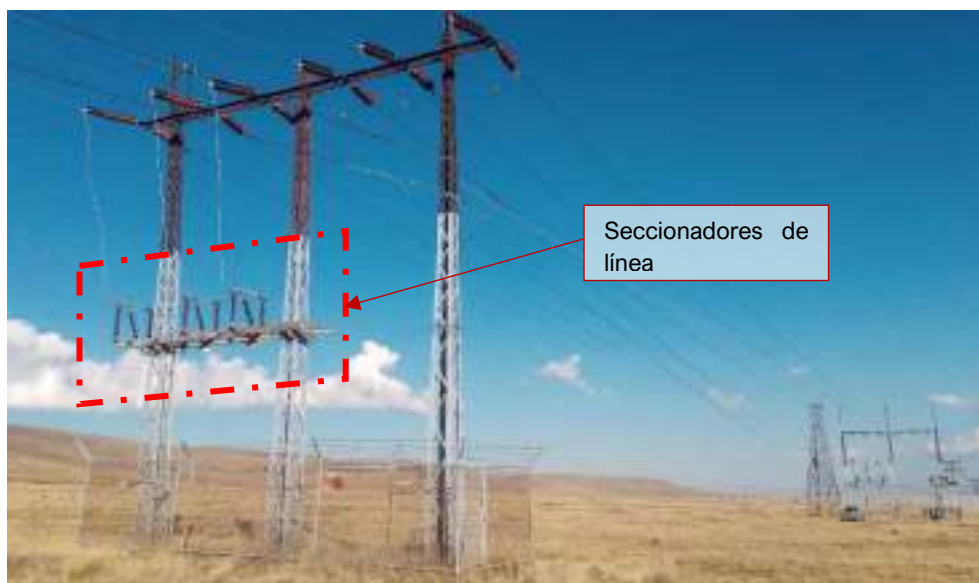
Sus estructuras de soporte han sido ancladas a media altura y entre apoyos de los pórticos que acogen a las líneas, están compuestas por dos perfiles tipo C, sobre los cuales han sido fijados los seccionadores.

Fotografía 3.3-67 Vista de Seccionadores de línea)



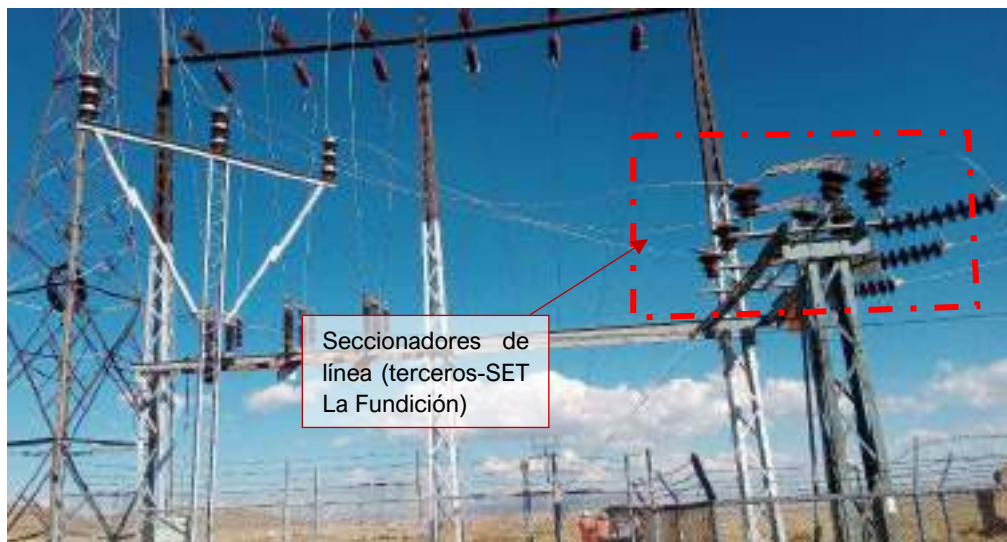
Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-68 Vista de Seccionadores de línea



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-69 Vista de Seccionadores de línea (terceros-SET La Fundición)



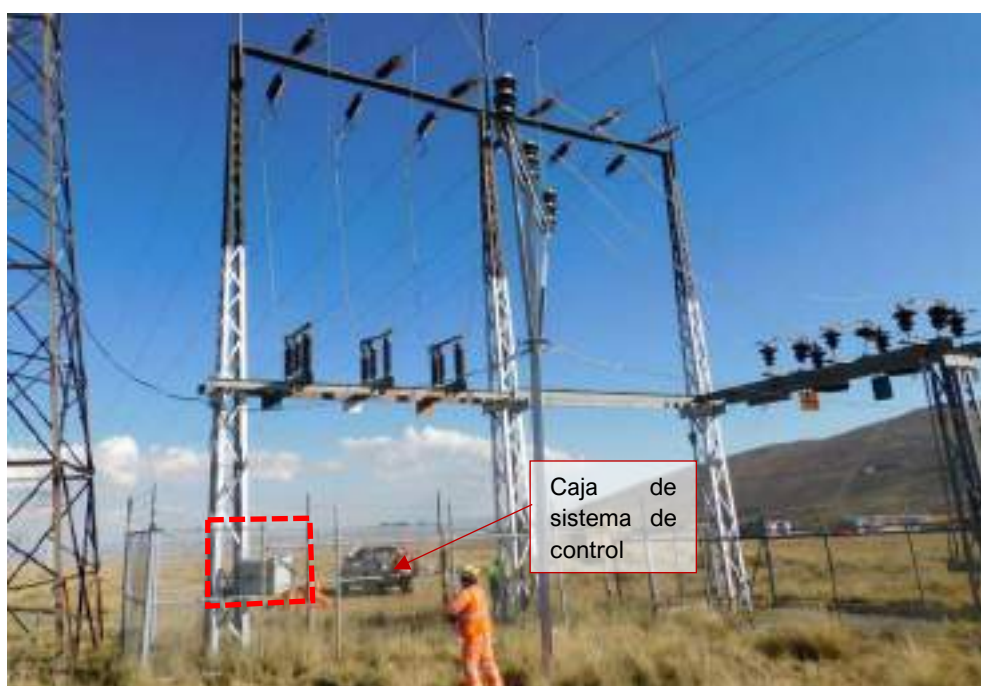
Elaboración: JCI, 2022.

C. Caja de sistema de Control

Comprende una pequeña consola para realizar los mecanismos de control; en él se encuentra el sistema de mando para que se puedan efectuar las distintas maniobras en la subestación en los escenarios donde se haga necesaria la manipulación manual.

El equipo se encuentra en un soporte cúbico formado por ángulos metálicos y anclado en uno de los apoyos de la estructura metálica del pórtico de las líneas.

Fotografía 3.3-70 Vista de Caja de sistema de control



Elaboración: JCI, 2022.

D. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. También la plataforma se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames..

Fotografía 3.3-71 Vista de Plataformado de grava



Elaboración: JCI, 2022.

E. Pozo a tierra

Los pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-72 Vista de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

F. Pórtico de Llegada

La llegada de las líneas desenlaza en un pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura, las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión viene de la SE Shelby. Cuenta con 03 pararrayos instalados en la parte superior del pórtico de líneas, para protección del área de uso y su entorno, se sitúa a 2.00 m sobre la armadura horizontal superior del pórtico.

Pórtico de llegadaEl pórtico metálico es de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas cuadradas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-73 Vista de Pórtico de Llegada


Elaboración: JCI, 2022.

G. Pórtico de salida

La salida de las líneas parte en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). Se presentan dos salidas, ambas de 50 kV, una va hacia el SE Vista Alegre y la otra va hacia terceros (SET La Fundición). Cuenta con 03 pararrayos instalados en la parte superior del pórtico de líneas, para protección del área de uso y su entorno, se sitúa a 2.00 m sobre la armadura horizontal superior del pórtico.

Pórtico de salida El pórtico metálico es de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-74 Vista de Líneas de salida


Elaboración: JCI, 2022.

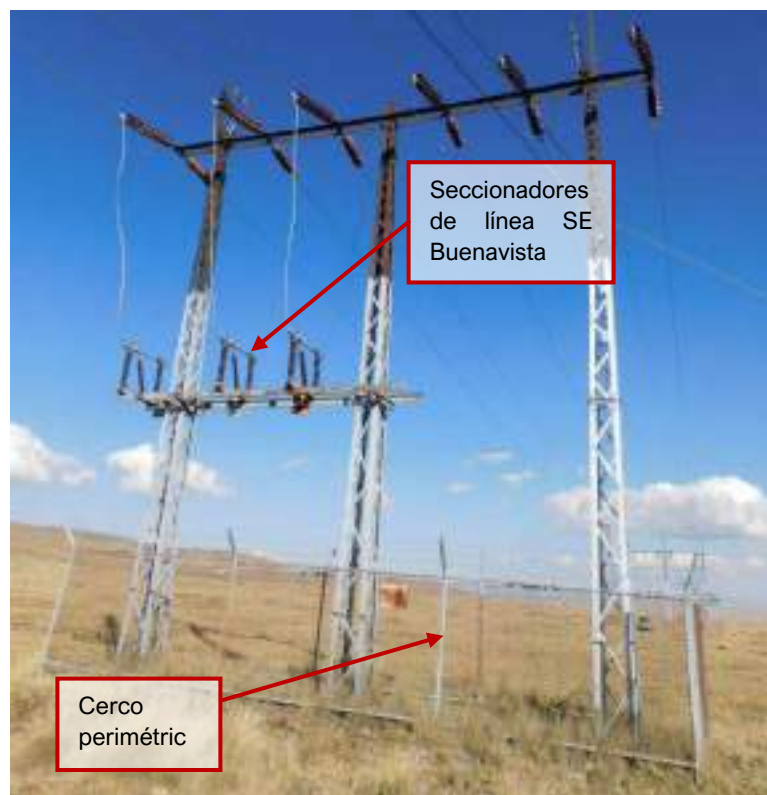
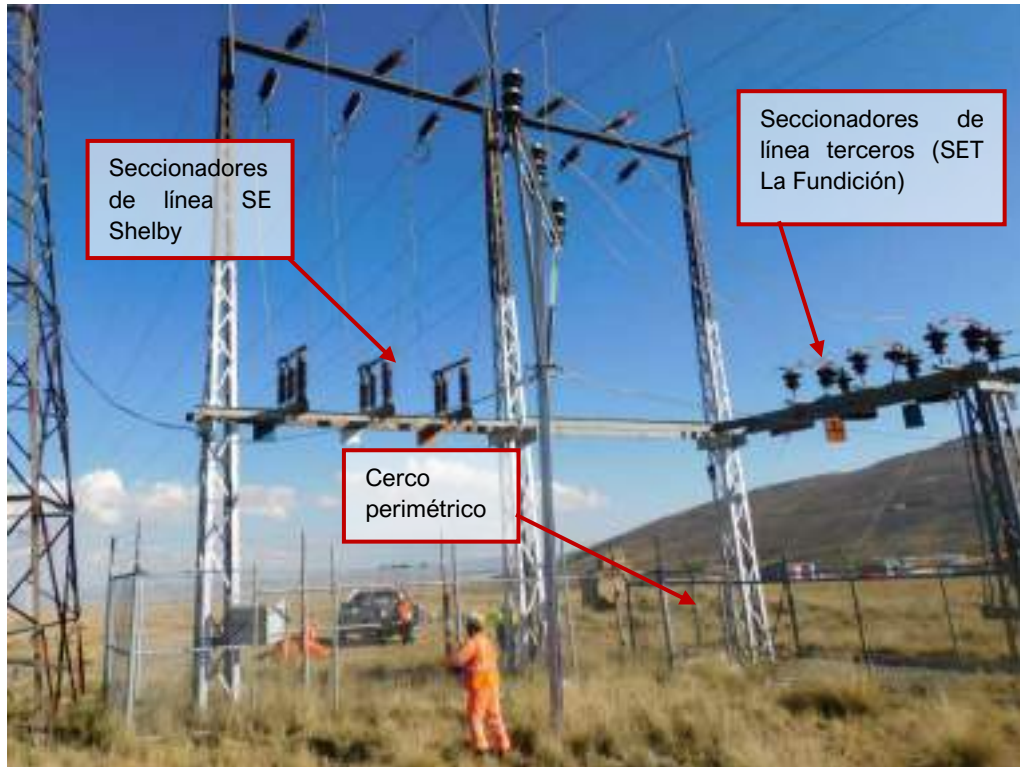
H. Cerco Perimétrico

El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones.

Su estructura, en el sector de seccionadores de línea de SE Shelby y terceros (SET La Fundición), está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 3" de diámetro y 2.20 m de altura, arriostres horizontales de 2" de diámetro, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco inclinado y recto de 0.60 m de altura formado por tubos de sección circular de 2" de diámetro soldados a parantes, con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.20 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.60 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Su estructura, en el sector de seccionadores de línea de SE Buenavista, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.20 m de altura, arriostres horizontales del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco inclinado de 0.60 m de altura formado por tubos de sección circular de 2" de diámetro soldados a parantes, con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.40 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.60 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-75 Vista de Cerco perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

I. Líneas de Transmisión

Está conformada por las infraestructuras mediante la cual se realiza la transmisión y

distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

Las líneas de transmisión asociadas a esta subestación tienen los siguientes trazos de ruta:

- LT SE Buenavista - SE Shelby, longitud = 6.44 km
- LT SE Buenavista - SE Vista Alegre, longitud = 7.11 km
- LT SE Buenavista - terceros (SET La Fundición), longitud = 2.15 km

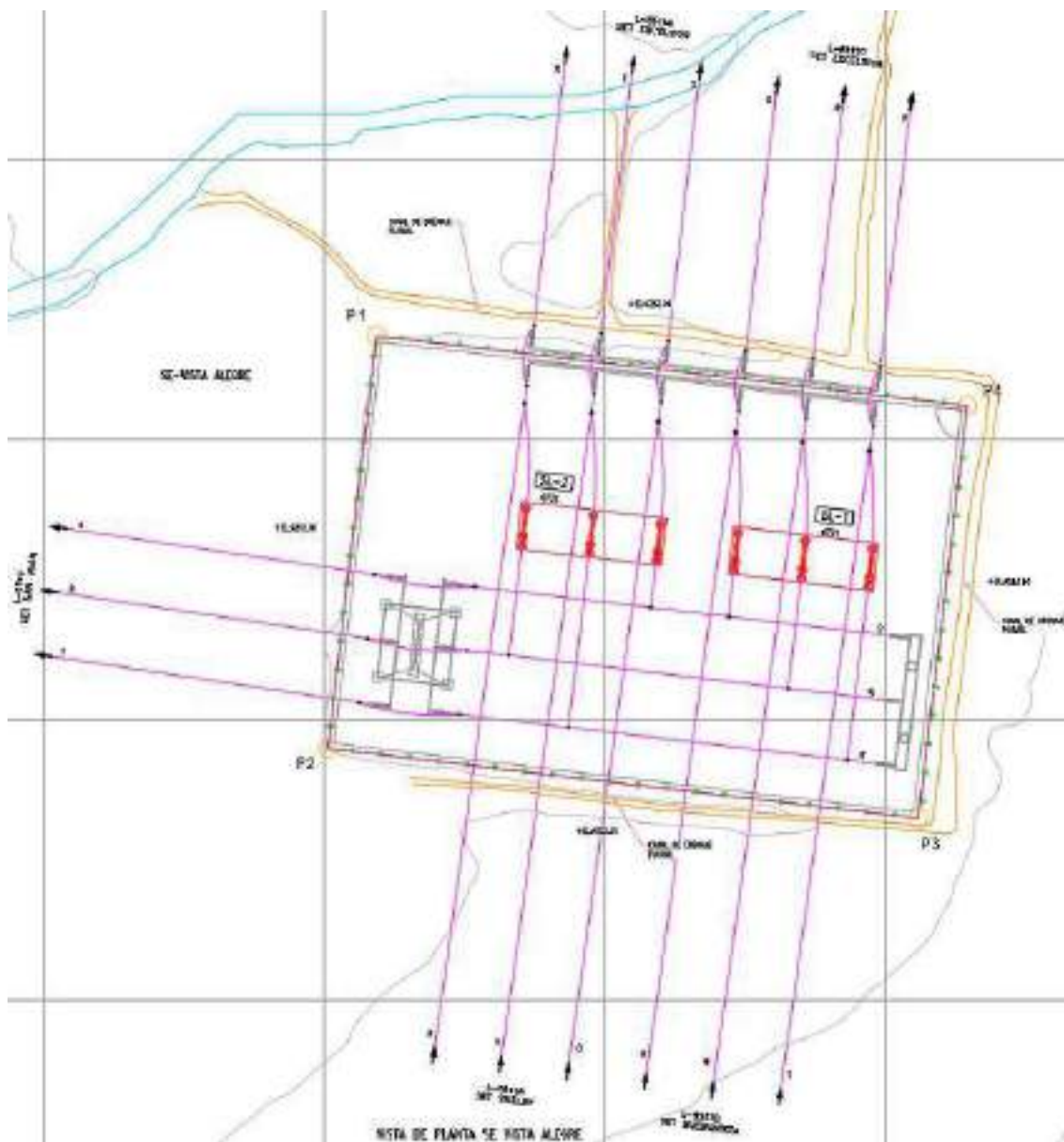
Para descripción de las líneas de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA BUENAVISTA*, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Buenavista se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 5.85 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 7 de cuadro).

3.3.1.6 PAD-STE-06-Vista Alegre

En este caso la subestación cumple una función de enlace y derivación, necesaria para el sistema de interconexión que se presenta, para tener flexibilidad y confiabilidad en el servicio, permitiendo ejecutar maniobras de conexión y de apertura de circuitos según las necesidades requeridas.

Figura 3.3-6 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-76 Vistas actuales del componente


Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

Esta subestación es de maniobra. El área que ocupa tiene como dimensiones: 14.85 m de ancho y 21.20 m de largo; comprende los siguientes elementos:

- Área de maniobras

- Seccionadores de línea

- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozo a tierra
- Pórtico de llegada
- Pórtico de salida
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión

A. Área de maniobras

Comprende el área delimitada por el cerco perimétrico, en donde se acoge a seccionadores y la caja de sistema de control. Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-77 Vista de Área de maniobras



Elaboración: JCI, 2022.

B. Seccionadores de línea

Los seccionadores de 50 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las

cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad. Consta de:

- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la línea marca AEG de 50 kV 1250 Amp.

Existen dos estructuras de soporte las cuales están conformadas por 4 apoyos de ángulos metálicos, con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma con voladizos armada con perfiles metálicos tipo C fijada sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado, por medio de sus apoyos, a bases rectangulares de concreto armado mediante planchas metálicas fijadas a éstas, recibiendo dos parantes por cada base; teniendo como cimentación la extensión de dichas bases de 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-78 Vista de Seccionadores de línea



Elaboración: JCI, 2022.

C. Pequeña caja de sistema de Control

Comprende una pequeña consola para realizar los mecanismos de control; en él se encuentra el sistema de mando para que se puedan efectuar las distintas maniobras en la subestación en los escenarios donde se haga necesaria la manipulación manual.

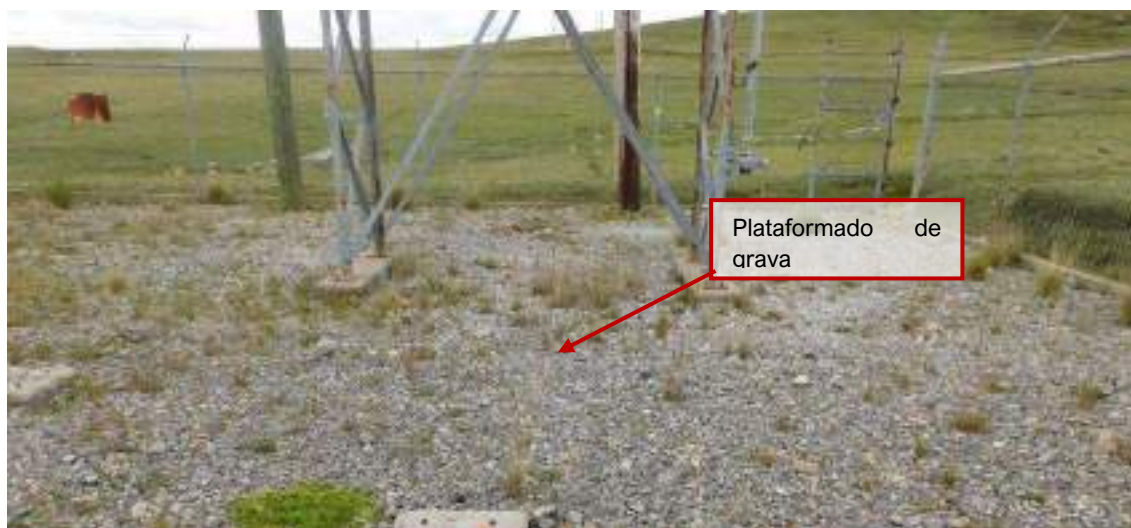
El equipo se encuentra en un soporte cúbico formado por ángulos metálicos y anclado en uno de los apoyos de la estructura metálica del pórtico de las líneas.

D. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. Además, la plataforma se encargará de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames;

Fotografía 3.3-79 Vista de Plataformado de grava



Elaboración: JCI, 2022.

E. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas con espaciado de acuerdo con la geometría del área que tenga que cubrir convenientemente, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozo a tierra.

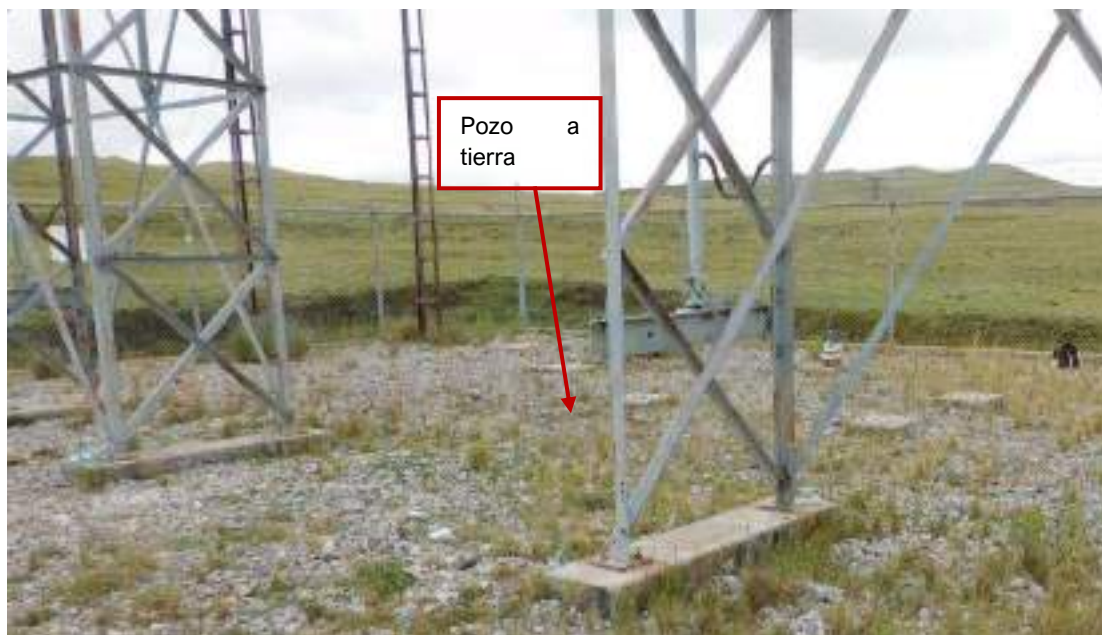
F. Pozo a tierra

El pozo se encarga de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra del que está conformado.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de un pozo vertical, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la

varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-80 Vistas de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

G. Pórtico de Llegada

La llegada de las líneas desenlaza en un pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura, las cuales se identifican en DaN (Decanewton).

Pórtico de Llegada El pórtico está conformado por una armadura metálica transversal anclada a los terminales superiores de tres postes de madera, para arriostre y carga de cables de líneas, dichos postes están embebidos a dados de concreto y estos a su vez se encuentran enterrados, con el empotramiento conveniente en el suelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-81 Vista de Pórtico de Llegada



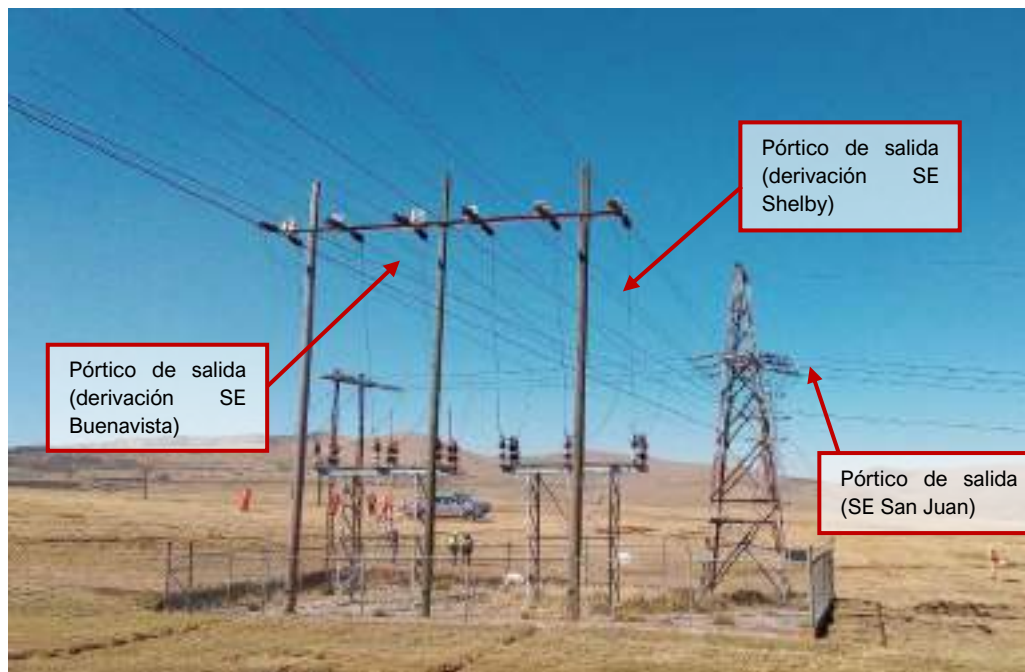
Elaboración: JCI, 2022.

H. Pórtico de salida

La salida de las líneas parte en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). Se presenta una salida hacia la SE San Juan y dos salidas de derivación, una hacia la SE Buenavista y la otra hacia la SE Shelby. Cuenta con 03 pararrayos instalados en la parte superior del pórtico de líneas, para protección del área de uso y su entorno, se sitúa a 2.00 m sobre la armadura horizontal superior del pórtico.

La Pórtico de salida a la SE San Juan consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a pedestales de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el suelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-82 Vista de Líneas de salida



Elaboración: JCI, 2022.

I. Cerco Perimétrico

El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones.

Su estructura está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.20 m de altura, arriostres horizontales del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco inclinado de 0.60 m de altura formado por tubos de sección circular de 2" de diámetro soldados a parantes, alojando tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.40 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.60 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-83 Vista de Cerco perimétrico

Elaboración: JCI, 2022.

J. Líneas de Transmisión

Está conformada por las infraestructuras mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

Las líneas de transmisión asociadas a esta subestación tienen los siguientes trazos de ruta:

- LT SE Vista Alegre - SE Excelsior, longitud = 4.55 km
- LT SE Vista Alegre - SE Buenavista, longitud = 7.11 km
- LT SE Vista Alegre - SE San Juan, longitud = 2.62 km
- LT SE Vista Alegre - SE Shelby, longitud = 13.56 km

Para descripción de las líneas de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA*

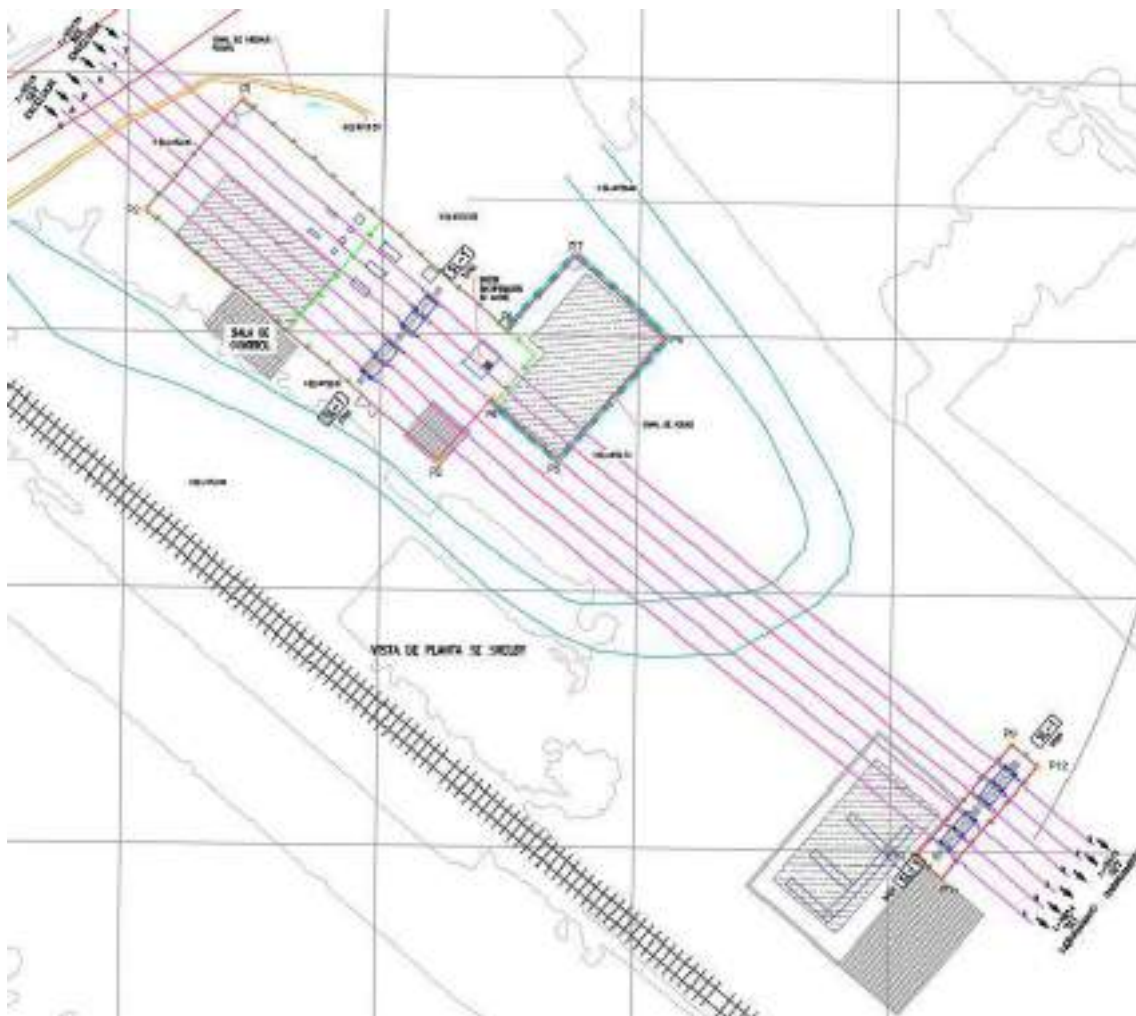
VISTA ALEGRE, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Vista Alegre se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 2.62 kg/cm^2 (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 2 de cuadro).

3.3.1.7 PAD-STE-07-Shelby

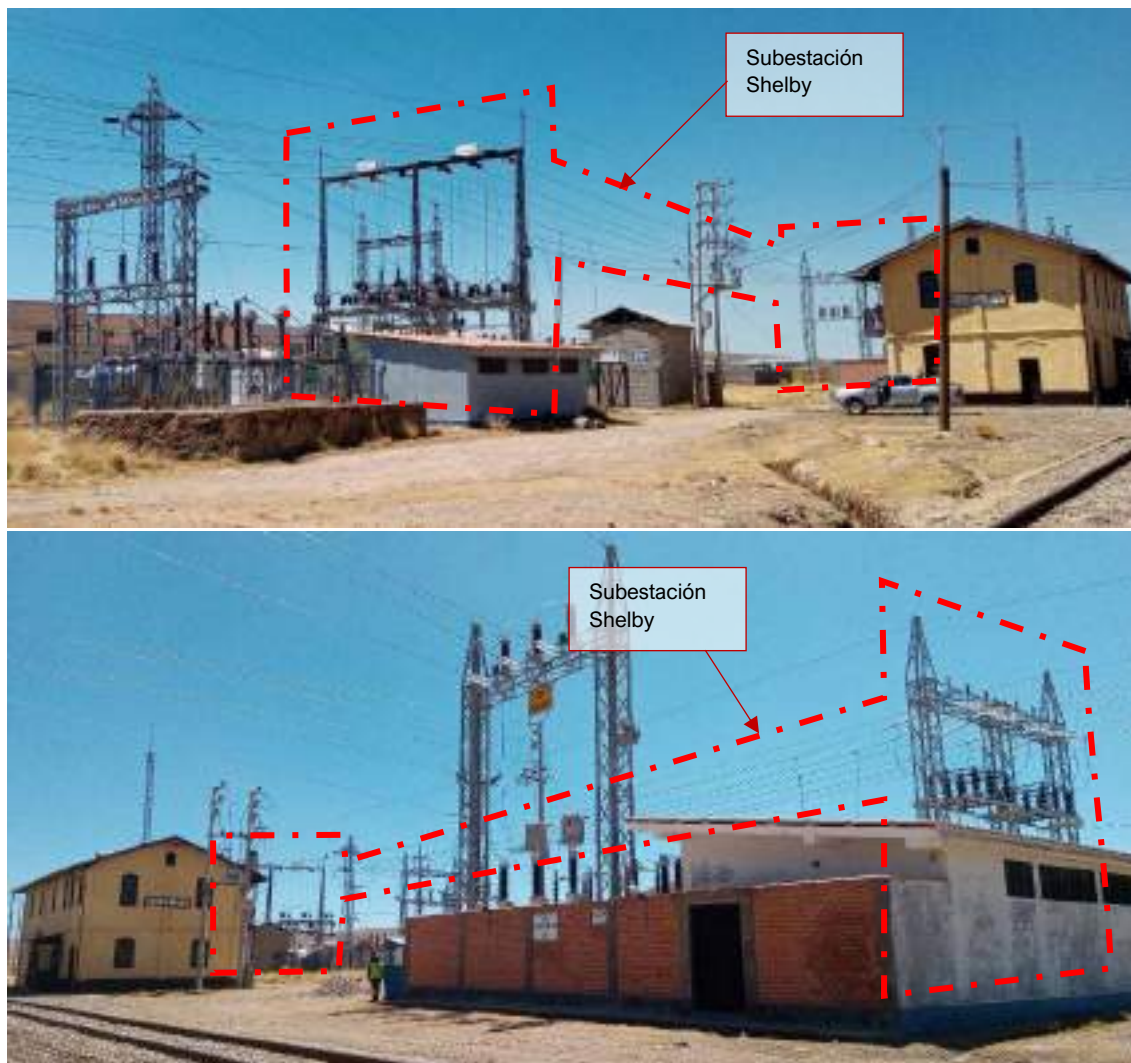
Esta subestación está siendo parte de instalaciones, equipos e infraestructuras alternas de terceros, por lo que en este caso la subestación cumple una función de enlace y derivación, necesaria para el sistema de interconexión que se presenta, para tener flexibilidad y confiabilidad en el servicio, permitiendo ejecutar maniobras de conexión y de apertura de circuitos según las necesidades requeridas, realizando dicha función en la línea de transmisión de la SE Excelsior a la SE Carhuamayo, en la que previo a la SE Shelby ha pasado por la SE Vista Alegre y la SE Buenavista.

Figura 3.3-7 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-84 Vistas actuales del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

Esta subestación es de maniobra. El área que ocupa se resume en dos zonas, en las que se encuentran los seccionadores de línea, tiene las siguientes dimensiones: 3.40 m de ancho y 14.00 m de largo, correspondiente a cada zona de seccionadores; comprende los siguientes elementos:

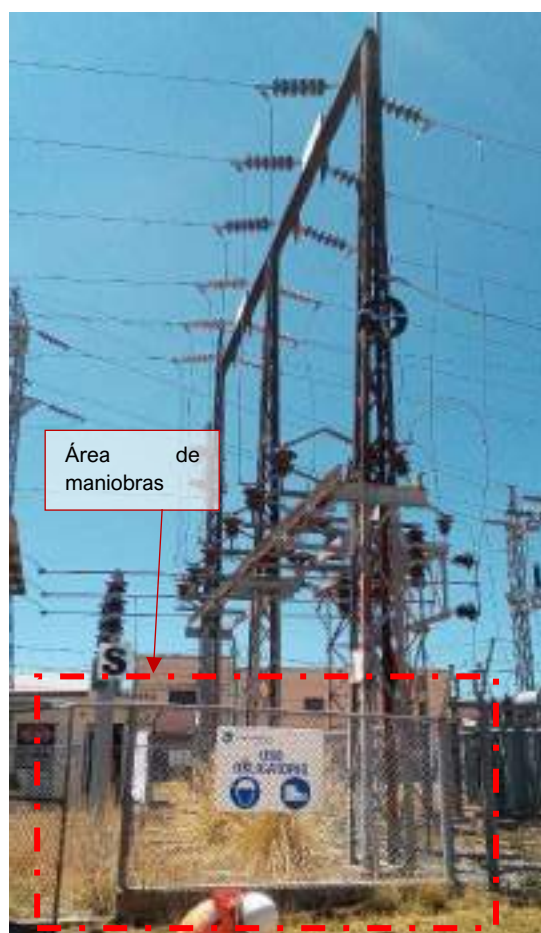
- Área de maniobras
 - Seccionadores de línea
- Sistema de control
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozo a tierra
- Pórtico de llegada
 - Pararrayos

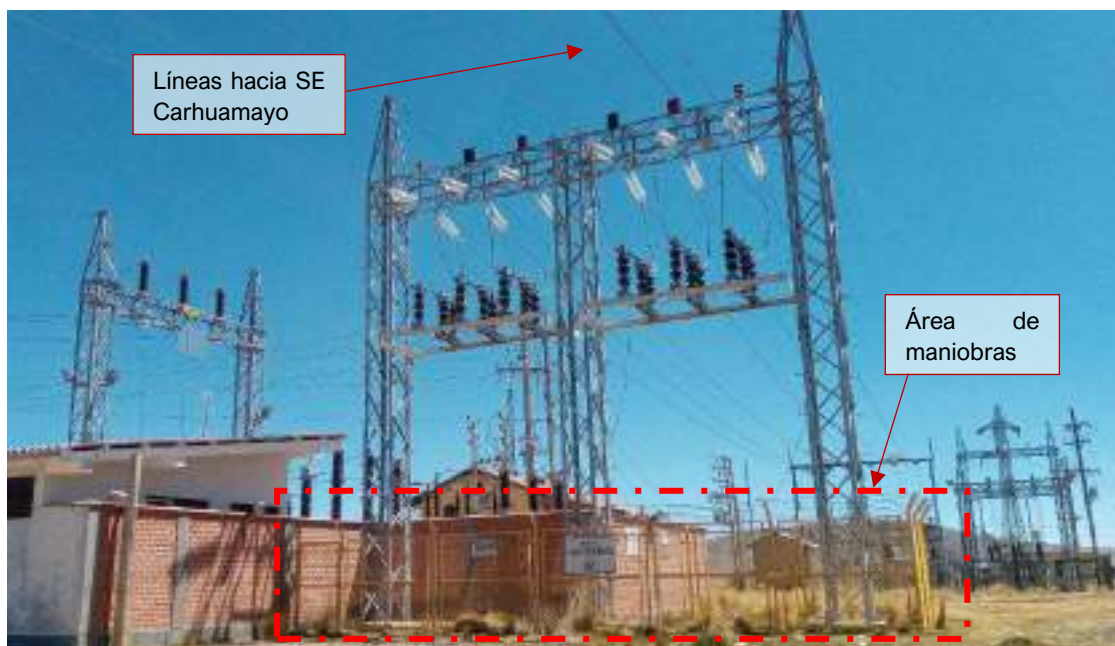
- Pórtico de salida
 - Pararrayos
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión
- A. Área de maniobras

Comprende las áreas delimitadas por su cerco perimétrico, en donde acogen a seccionadores de línea.

Está conformado por dados y bases de concreto con armadura de acero y estructuras metálicas como pórticos de llegada y salida, para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-85 Vistas de Áreas de maniobras





Elaboración: JCI, 2022.

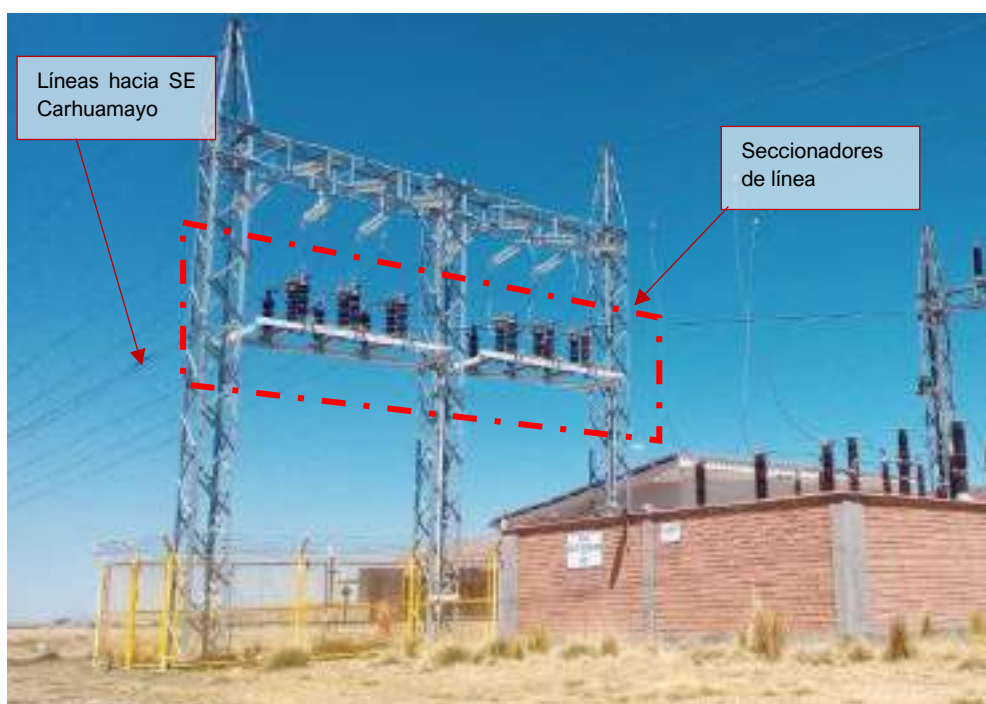
B. Seccionadores de línea

Los seccionadores de 50 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad. Consta de:

- 04 juegos de seccionadores hacia el lado de la línea marca AEG de 50 kV 1250 Amp.

Sus estructuras de soporte han sido ancladas a media altura y entre parantes de los pórticos que acogen a las líneas y están compuestas por una plataforma horizontal configurada con perfiles tipo C y arriostres de ángulos metálicos, en las cuales han sido fijados los seccionadores.

Fotografía 3.3-86 Vistas de Seccionadores de línea



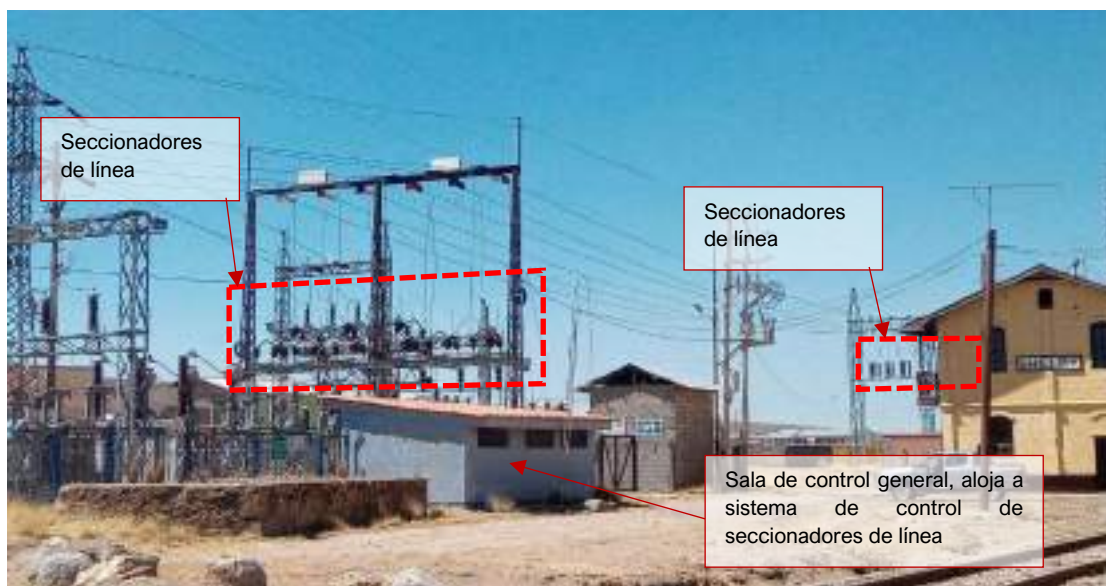
Elaboración: JCI, 2022.

C. Sistema de Control

Se encuentra en la sala de control general de todas las instalaciones alternas, en él se encuentra el sistema de mando para efectuar las distintas maniobras en la subestación en los escenarios donde se haga necesaria la manipulación manual.

El equipo se encuentra en el recinto de la sala de control, como parte del manejo y control general de todas las instalaciones existentes tanto de la SE Shelby y otros.

Fotografía 3.3-87 Vista de Sala de control general para sistema de control



Elaboración: JCI, 2022.

D. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. Además, esta plataforma se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-88 Vista de Plataformado de grava

Elaboración: JCI, 2022.

E. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas con espaciamiento de acuerdo con la geometría del área que tenga que cubrir convenientemente, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozo a tierra.

F. Pozo a tierra

El pozo se encarga de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra del que está conformado.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de un pozo vertical, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es relleno con cemento conductor y los espacios

laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-89 Vistas de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

G. Pórtico de Llegada

La llegada de las líneas desenlaza en un pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura, las cuales se identifican en DaN (Decanewton). Para protección del área de uso del pórtico y equipos, existen pararrayos tipo óxido de zinc, ubicados en las instalaciones contiguas alternas.

El pórtico metálico es de tipo celosía cuyos apoyos están anclados, mediante planchas metálicas fijadas con pernos, a una base cuadrada de concreto con armadura de acero; su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el suelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-90 Vista de Líneas de Llegada

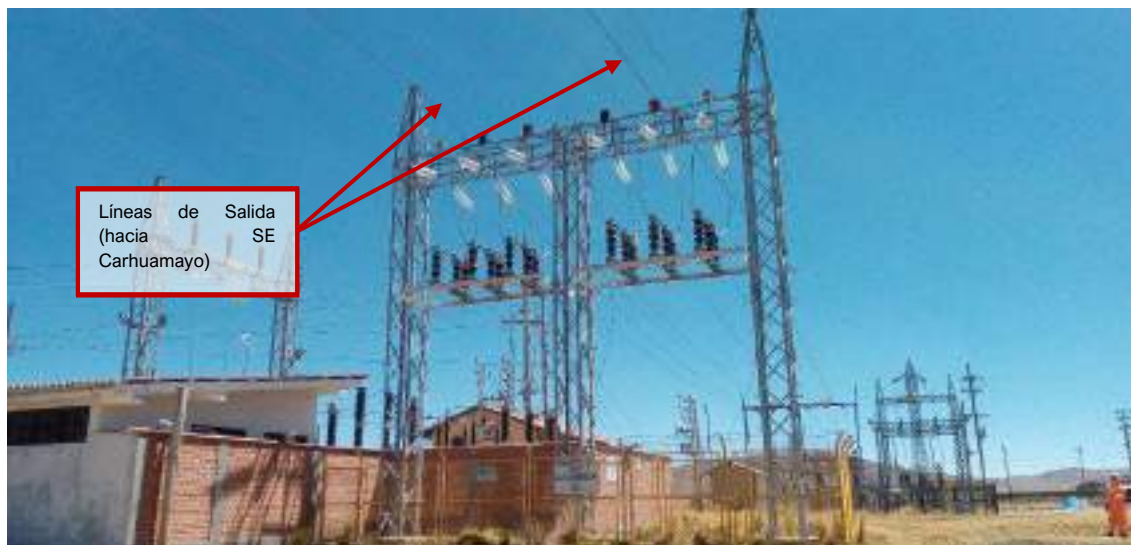
Elaboración: JCI, 2022.

H. Pódico de salida

La salida de las líneas parte en el pódico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). Se presenta dos salidas hacia la SE Carhuamayo. Para protección del área de uso del pódico y equipos, existen pararrayos tipo óxido de zinc, ubicados en las instalaciones contiguas alternas.

El pódico metálico es de tipo celosía cuyos apoyos están anclados, mediante planchas metálicas fijadas con pernos, a una base cuadrada de concreto con armadura de acero; su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el suelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-91 Vista de Líneas de salida



Elaboración: JCI, 2022.

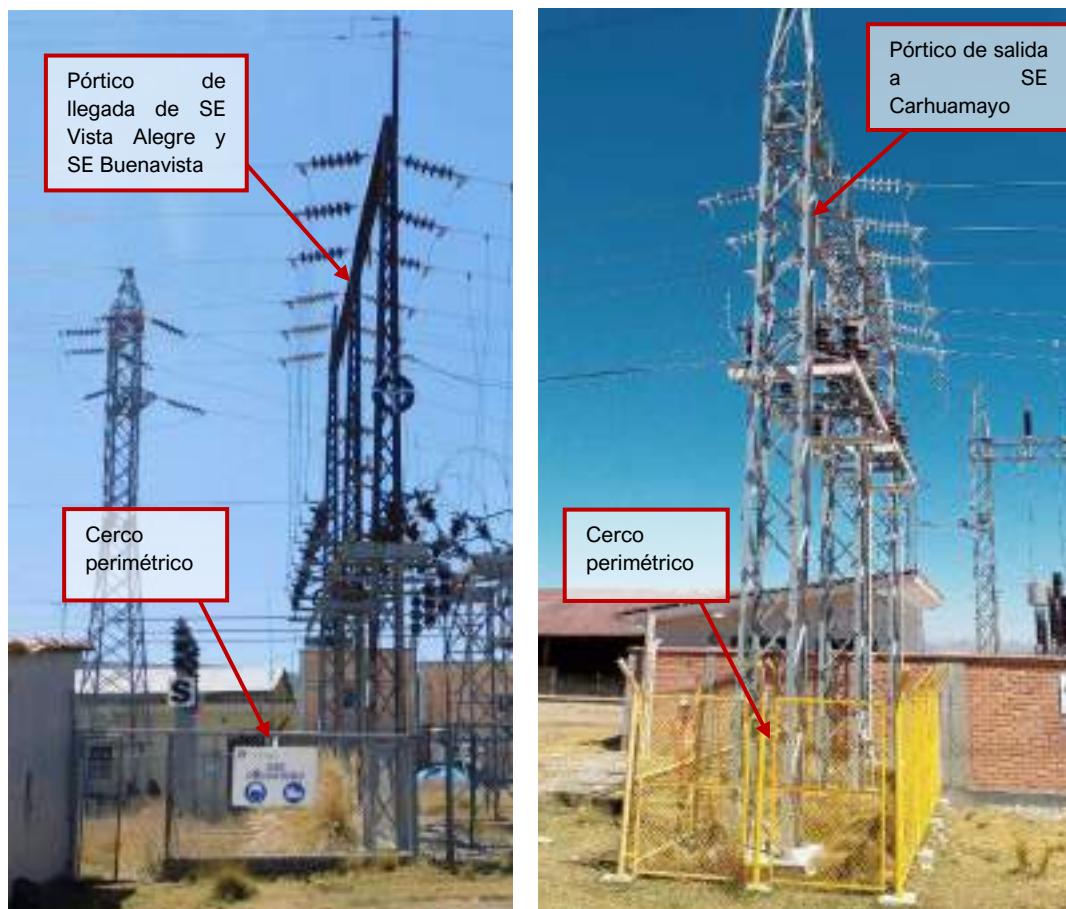
I. Cerco Perimétrico

El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones.

Su estructura, en la zona de seccionadores de línea de SE Vista Alegre y SE Buenavista, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 3" de diámetro y 2.20 m de altura, arriostres horizontales superiores de 2" de diámetro, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobrecerco inclinado y recto de 0.60 m de altura formado por tubos de sección circular de 2" de diámetro soldados a parantes, con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.40 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.60 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Su estructura, en el sector de seccionadores de línea de SE Carhuamayo, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura, con cerramiento de paneles de armadura con ángulos metálicos y malla metálica galvanizada, anclados, lateralmente, a los parantes; además presenta un sobrecerco inclinado de 0.60 m de altura formado por tubos de sección circular de 2" de diámetro soldados a parantes, con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, directamente a dados de concreto de 0.30 m de lado, empotrados en el suelo a 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-92 Vistas de Cercos perimétricos



Elaboración: JCI, 2022.

J. Líneas de Transmisión

Está conformada por las infraestructuras mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

Las líneas de transmisión asociadas a esta subestación tienen los siguientes trazos de ruta:

- LT SE Shelby - SE Vista Alegre, longitud = 13.56 km
- LT SE Shelby - SE Buenavista, longitud = 6.44 km
- LT SE Shelby - SE Carhuamayo, longitud = 22.94 km

Para descripción de las líneas de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA SHELBY*, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Shelby se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 7.66 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones,

Zona 3 de cuadro).

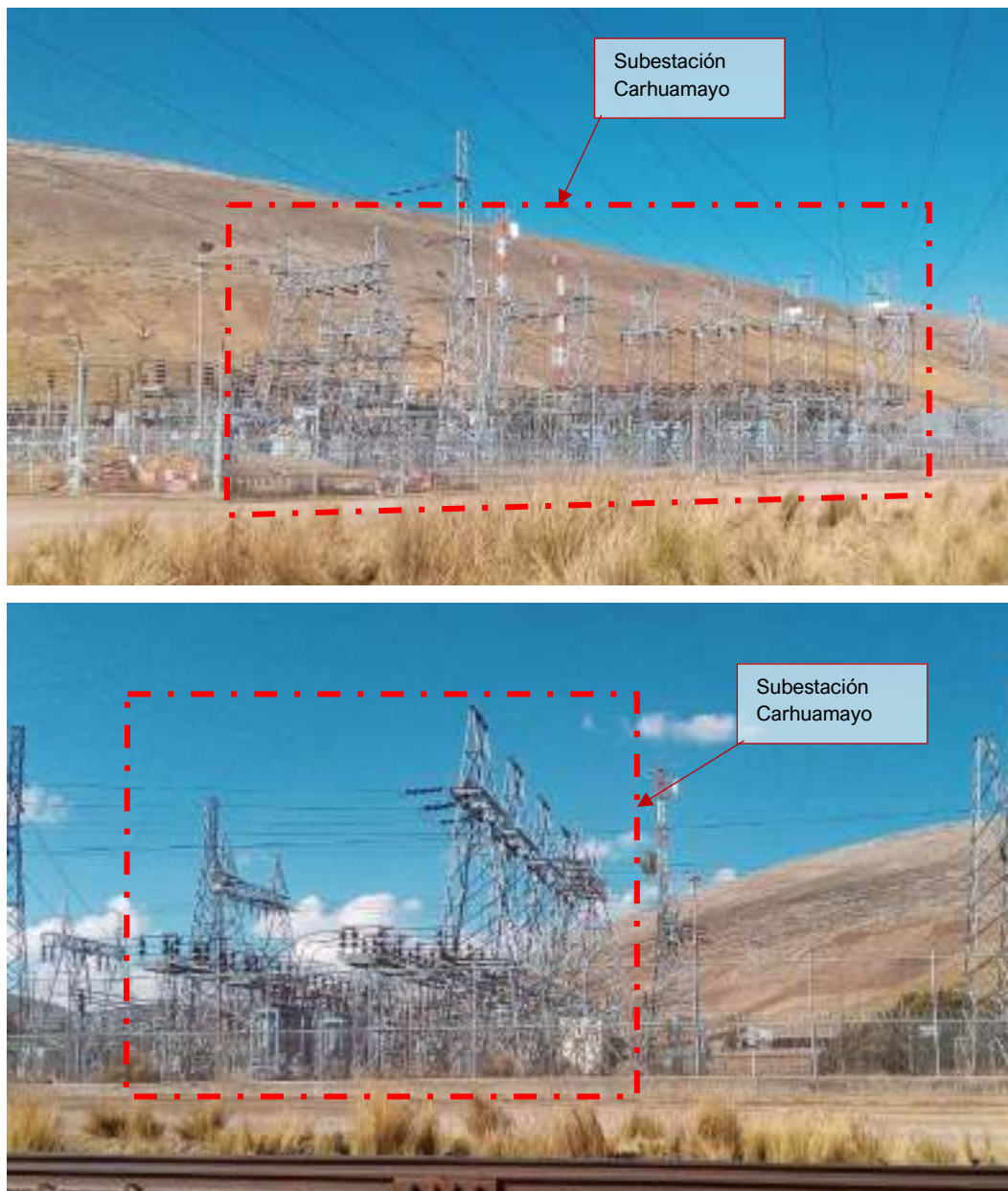
3.3.1.8 PAD-STE-08-Carhuamayo

La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida.

Figura 3.3-8 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-93 Vistas actuales del componente

Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 74.80 m de ancho y 94.80 m de largo; comprende los siguientes elementos:

- Transformadores de potencia.
 - Sistema de contención
 - Rieles de aproximación
- Patio de llaves.
 - Interruptores de potencia

- Seccionadores de línea
- Seccionadores de Barra
- Transformadores de corriente
- Sala de control
- Canal de drenaje pluvial
- Canaleta y tubería de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozo a tierra
- Pórtico de llegada
 - Pararrayos
- Pórtico de Salida
 - Pararrayos
 - Transformador de tensión
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión
- A. Transformador de potencia

Es el elemento más importante de la subestación ya que es el encargado de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE Shelby, para luego distribuir mediante la bahía principal hacia la SET Junín, a la SET Caripa (Cemento Andino) y a terceros (SET Cinco manantiales y SET Carahuamayo nueva). Contando con el equipo para facilitar la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un transformador con potencia de 30/30/6.56 MVA.

El transformador se encuentra ubicado al final de sus rieles de aproximación y a su vez protegidos por una cuba de concreto, para contingencia, conformado por una losa rectangular de concreto y armadura de acero de 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto y acero de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura; sobre la losa, en la zona central del equipo, se encuentran fijados el extremo final de los rieles metálicos de desplazamiento, que vienen desde el lugar de inicio para su ubicación; en uno de los lados de la cuba presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería, al sistema de contención; de acuerdo a la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-94 Vista de Transformador de potencia de 30/30/6.56 MVA



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, este se encuentra conectado por medio de tuberías y viene desde la canaleta de los transformadores.

El sistema es subterráneo, compuesto de dos cámaras y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas exteriores de 4.00 m de largo, 3.40 m de ancho y 2.00 m de altura; con muros de contención de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor y 1.80 m de altura total; techo de losa maciza de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor anclado sobre los muros, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, manejo y control de aceites; losa de piso de concreto armado de 0.20 m de espesor, la infraestructura ha sido tarrajada e impermeabilizada en las áreas interiores convenientes; de acuerdo a la

estructura, esta contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-95 Vista del Buzón para recuperación de aceite.



Elaboración: JCI, 2022.

C. Rieles de aproximación

Este elemento es la transición de desplazamiento del transformador de potencia antes de su ubicación final, se encuentra contiguo a la cuba de contingencia de dicho transformador y viene a ser parte de la secuencia de desplazamiento, después de una losa de aproximación.

Está formado por dos bases-huella de sección rectangular de concreto y armadura de acero, de 20.50 m de largo, 0.40 m de ancho, alineado al mismo nivel del suelo existente, sobre las cuales se encuentran empotrados dos rieles metálicos de desplazamiento, se dirigen hacia la poza de contingencia del transformador, como parte inicial de su desplazamiento; de acuerdo a la conformación de las bases-huella, éstas presentan como cimentación la extensión de las bases-huella a 0.30 m en el subsuelo, quedando empotradas para la estabilidad del recorrido.

Fotografía 3.3-96 Vista de Rieles de aproximación

Elaboración: JCI, 2022.

D. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Transformadores de tensión, Transformadores de corriente, Transformadores de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, Pararrayos, entre otros elementos. Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-97 Vista de Patio de Llaves

Elaboración: JCI, 2022.

E. Interruptores de potencia

Son equipos con dispositivos que controlan la potencia consumida en cada momento. Cuando el consumo supera la potencia eléctrica prevista, este sistema automático corta el suministro de electricidad. Su finalidad es evitar daños en la instalación en el caso de que haya una sobrecarga. Consta de los siguientes equipos:

- 02 interruptores de potencia marca G. Electric, en SF6, de 144 kV, 1200 Amp, 5000 MVA, tipo de apertura unipolar, mecanismo de operación LO / DI y 06 interruptores de potencia marca G. Electric, en SF6, de 60 kV 1200 Amp, 5000 MVA, tipo de apertura unipolar, mecanismo de operación LO / DI.

Sus estructuras de soporte están compuestas por 4 apoyos con arriostres horizontales y diagonales de ángulos metálicos, una plataforma conformada por perfiles metálicos tipo C sobre los apoyos; cada soporte se encuentra anclado a una losa de concreto armado de 0.20 m de espesor, por medio de sus apoyos, quedando directamente empotrados en estos; teniendo en su perímetro una cimentación de agarre de sección cuadrada de 0.30 m de ancho y 0.30 de profundidad, para la estabilidad de la estructura-soporte; para un segundo caso, de solo un equipo, éste se encuentra directamente apoyado sobre una base de concreto armado, cuya cimentación es la extensión de dicha base en 0.15 m, dentro del suelo para el empotramiento conveniente y estabilidad del equipo.

Fotografía 3.3-98 Vista de Interruptores de potencia de 50 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-99 Vista de Interruptor de potencia de 138 kV



Elaboración: JCI, 2022.

F. Seccionadores de línea

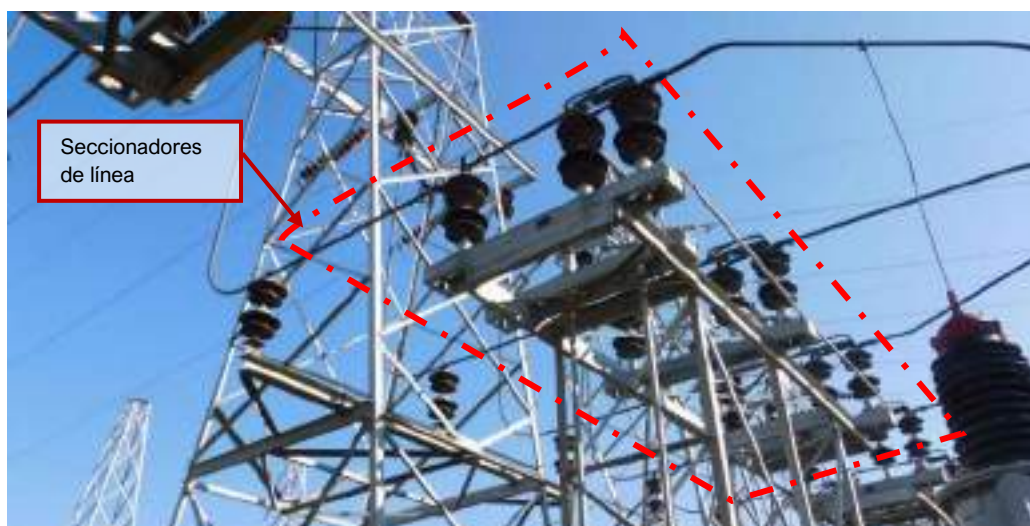
Los seccionadores de 50 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad. Consta de:

- 02 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea, marca AEG de 138 kV, 1200 Amp. y 03 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea, marca AEG de 60 kV 1200 Amp.

Su estructura está compuesta por un soporte de 4 apoyos de ángulos metálicos con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma con voladizos configurado con perfiles tipo C sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado, cada

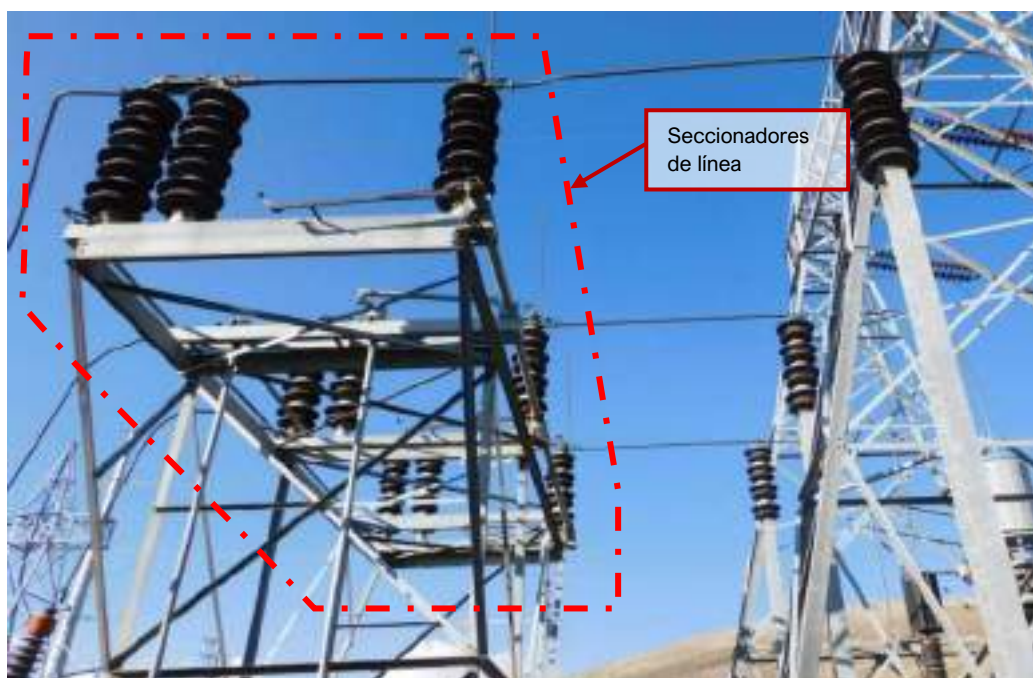
dos apoyos, a dados rectangulares de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de los dados de 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-100 Vista de Seccionadores de línea de 50 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-101 Vista de Seccionadores de línea de 138 kV



Elaboración: JCI, 2022.

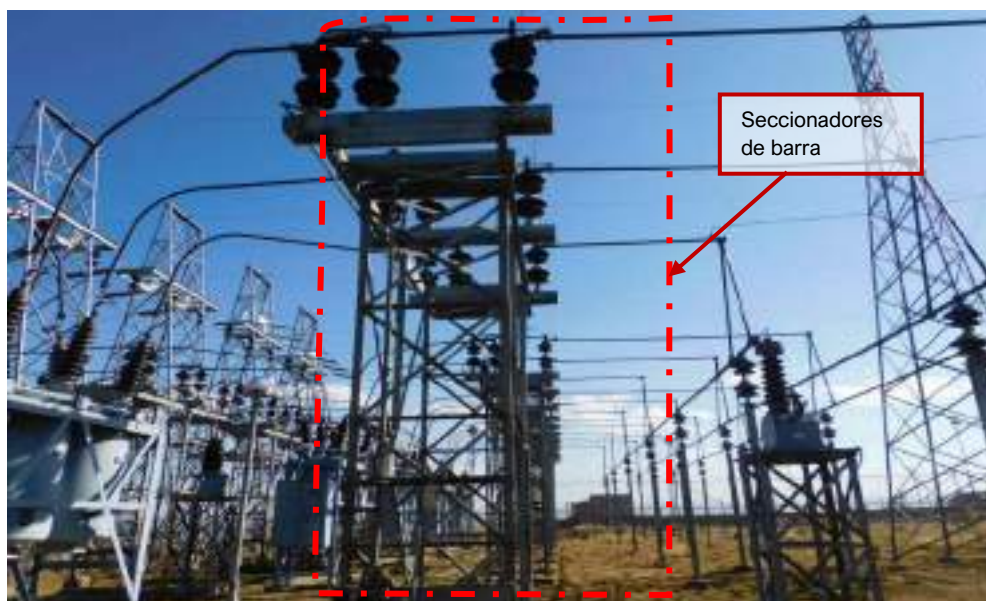
G. Seccionadores de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Consta de:

- 04 juegos de seccionadores hacia lado de la barra, marca AEG de 245 kV, 2000 Amp. y 06 juegos de seccionadores hacia lado de la barra.

Su estructura está compuesta por un soporte de 4 apoyos de ángulos metálicos con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma con voladizos configurado con perfiles tipo C sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado, cada dos apoyos, a dados rectangulares de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de los dados de 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-102 Vista de Seccionadores de barra de 50 kV



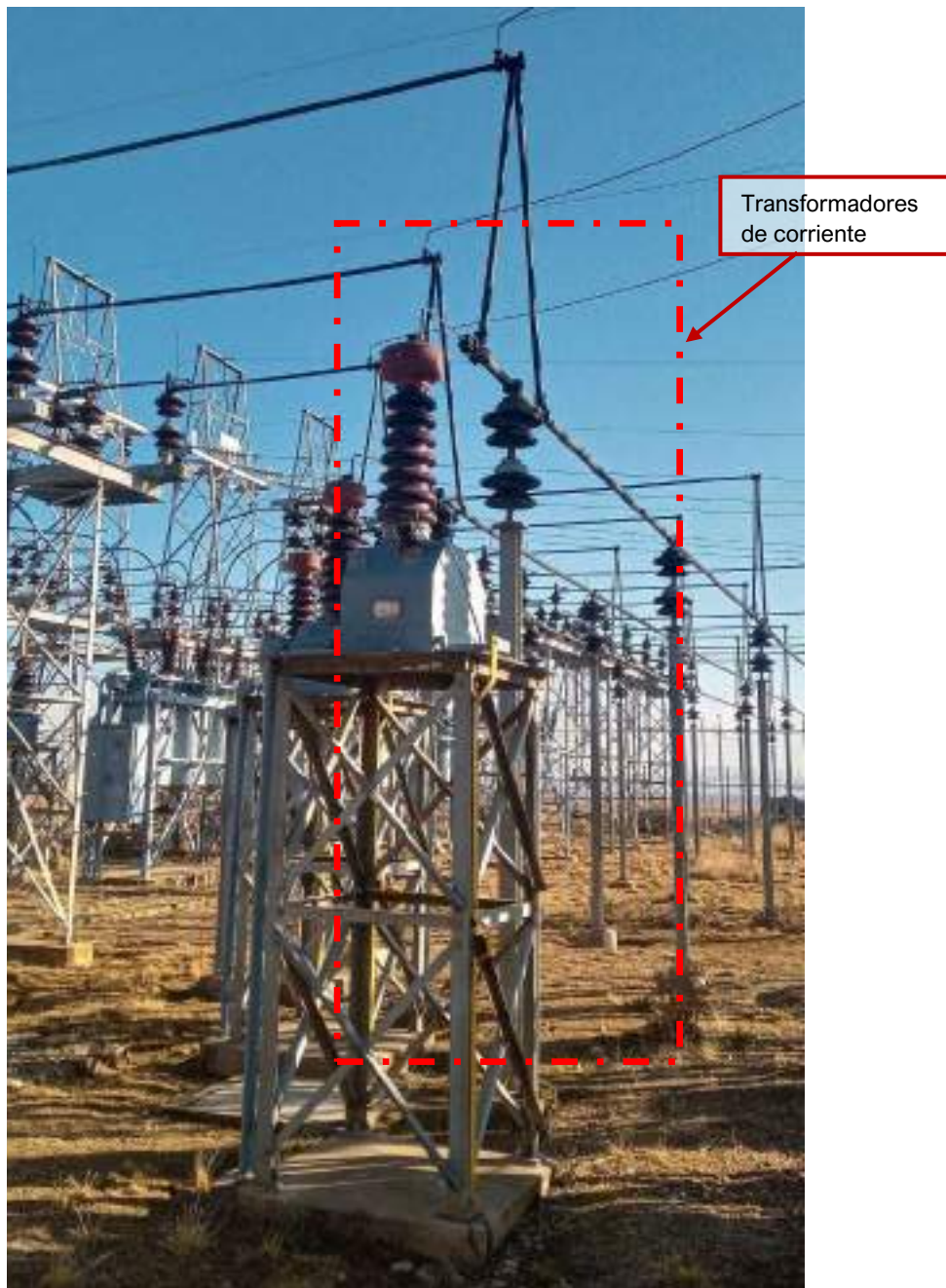
Elaboración: JCI, 2022.

H. Transformadores de corriente

El paso por este equipo se da con la finalidad de elevar la corriente eléctrica de llegada y/o salida. Consta de:

- 03 transformadores de corriente de 245 kV y 06 transformadores de corriente de 138 kV.

Su estructura está compuesta por un soporte con 4 apoyos de ángulos metálicos con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma reticulada con ángulos metálicos con tapa de plancha metálica, fijada a los apoyos; el soporte se encuentra anclado a una base cuadrada de concreto armado, por medio de sus apoyos, los que están soldados a una plancha metálica y estas a su vez se encuentran fijadas a la base por medio de pernos de anclaje; teniendo como cimentación la extensión de dicha base de 0.20 m, en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura soporte.

Fotografía 3.3-103 Vista de Transformadores de corriente

Elaboración: JCI, 2022.

I. Sala de Control

La sala de control acoge celdas, tableros, transformadores secos y sala de baterías los cuales se encargan de distribuir la energía de manera interna, así como distribuir externamente con energía de baja tensión.

Esta edificación está conformada por una distribución de muros con mampostería de bloques de concreto asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga de 0.15 m de espesor, confinados con columnas esquineras de concreto y armadura de acero, y vigas soleras del mismo material que las columnas, con acabado caravista; el

techo es de losa aligerada maciza de concreto con armadura de acero de 0.10 m de espesor y voladizos de 0.30 m en su perímetro, cielo raso acabado tarrajado y pintado; el piso es de concreto simple en niveles de falso piso y contra piso, elevado a 0.90 m del nivel del terreno natural, acabado con cemento pulido; su ingreso es por medio de una puerta de madera en el descanso de una escalera de acceso y cuenta con ventanas de carpintería de madera distribuidas en todo el ambiente; por su configuración general, la estructura estaría conformada por cimentación corrida de concreto ciclópeo para todos los muros.

Fotografía 3.3-104 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

J. Canal de drenaje pluvial

El canal de drenaje es abierto y se encuentra en el exterior, bordeando un lado del área de uso de la subestación y están destinados a recibir las aguas provenientes de lluvias y encausarlas hasta su disposición final.

La sección de este canal es de tipo rectangular, en forma de “U”, con muros de contención de 0.30 m de altura y 0.15 m de espesor; losa de piso de 0.15 m de espesor y ancho libre entre muros de contención de 0.40 m; el canal cuenta con las pendientes necesarias, de acuerdo con la superficie del terreno, en todo su recorrido. Todos los elementos estructurales son de concreto y armadura de acero, con el empotramiento conveniente para la estabilidad requerida.

Fotografía 3.3-105 Vistas de Canal exterior de drenaje pluvial



Elaboración: JCI.

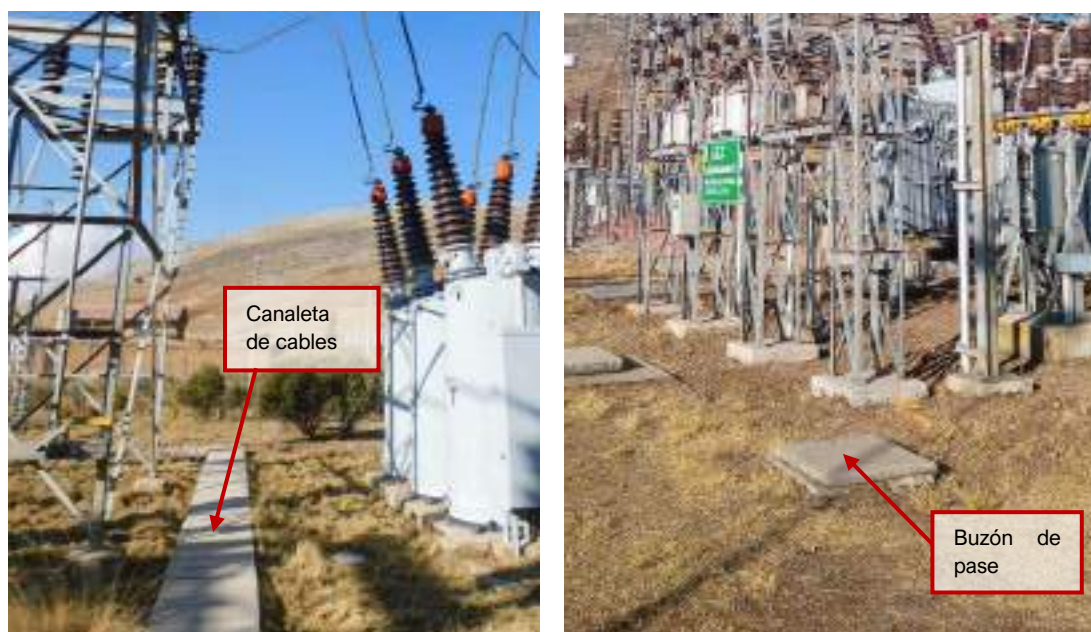
K. Canaleta y tubería de cables

En un sector de la subestación las canaletas acogen los cables de interconexión de los equipos e infraestructuras y cuentan además con una transición por medio de una caja de pase, en otro sector los cables de interconexión se encuentran acogidas por tubería subterránea con buzones de pase, para inspección, control y mantenimiento; ambos sistemas cumplen la función de protección de agentes externos y seguridad del personal de la instalación.

La sección de la canaleta es de tipo rectangular, en forma de “U”, con muros de contención de 0.10 m de espesor y 0.50 m de altura; losa de piso de 0.10 m de espesor y ancho libre entre muros de contención de 0.50 m, con tapas de 0.30 m de ancho, 0.70 m de largo y 0.10 m de espesor, colocados secuencialmente sobre los muros, de tal modo que puedan ser retirados en cualquier parte de su recorrido, para inspección, cambio o mantenimiento de los cables; la caja de pase está conformada por una estructura de base cuadrada y medidas exteriores de 1.00 m de lado y 1.00 m de altura total; con muros de contención de 0.15 m de espesor y 0.85 m de altura total; tapa de 0.30 m de ancho, 1.00 m de largo y 0.10 m de espesor, colocados sobre los muros de la caja, de tal modo que puedan ser retirados cualquiera de ellos, para inspección, cambio o mantenimiento de los cables; losa de piso de concreto armado de 0.15 m de espesor; todos los elementos estructurales son de concreto y armadura de acero, con el empotramiento conveniente

La tubería de cables es de PVC de 4” de diámetro, con aislamiento y protección adicional interior, el cual tiene recorrido subterráneo y salidas de conexión hacia los equipos o infraestructuras que correspondan; los buzones de pase son cajas de concreto armado de 0.60 m de lado y 0.10 m de espesor, con tapa cuadrada removible de 0.80 m de lado y 0.10 m de espesor, apoyado sobre la caja.

Fotografía 3.3-106 Vista de canaleta y buzón de pase de tubería de cables



Elaboración: JCI, 2022.

L. Plataformado de grava

Esta plataforma se encargará de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames; en la parte inferior del estrato de grava cuenta con ramificaciones de tuberías de PVC de 4" de diámetro, convenientemente distribuidas y agujereadas en la parte superior para dejar pasar y encausar las aguas filtradas hacia una troncal de PVC de 6" de diámetro y esta a su vez derivarlas hacia la última disposición de las aguas.

Fotografía 3.3-107 Vista de Plataformado de grava



Elaboración: JCI, 2022.

M. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, ésta malla se conecta a un pozo a tierra.

N. Pozo a tierra

El pozo se encarga de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que lo conforma.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de un pozo vertical, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-108 Vistas de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

O. Pórtico de llegada

La llegada de las líneas desenlaza en pórticos o torres, donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde la SE Shelby, para luego pasar por la Bahía de transformación. Cuenta con pararrayos en la llegada de líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de llegada que realizan su paso por estas instalaciones, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso, (03 juegos de pararrayos en el sistema de 245 kV).

Además, consta de torres metálicas de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a pedestales de concreto con armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento conveniente para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-109 Vista de Pórtico de Llegada



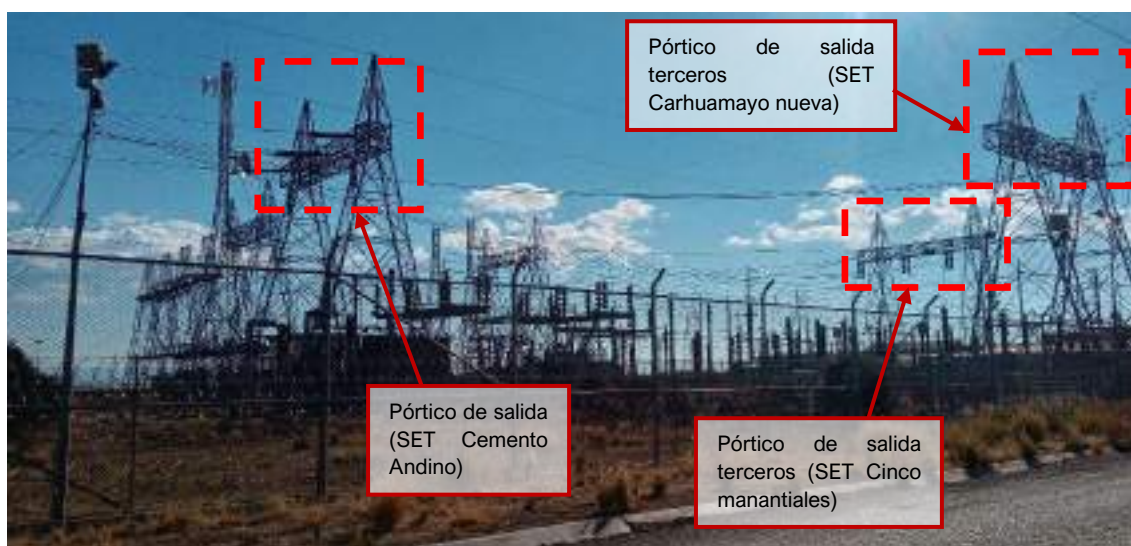
Elaboración: JCI, 2022.

P. Pórtico de salida

La salida de las líneas parte en los pórticos o torres, donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). Las tensiones de salida van hacia la SET Junín, la SET Caripa (Cemento andino) y a Terceros (SET Cinco manantiales - El Brocal y SET Carhuamayo nueva). Cuenta con pararrayos en la salida de las líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de salida que realizan su paso por estas instalaciones, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso (06 juegos de pararrayos en el sistema de 138 kV), contando además con transformadores de tensión.

Además, consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento conveniente para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-110 Vistas de pórticos de salida



Elaboración: JCI, 2022.

Q. Cerco Perimétrico

El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones. Existen dos cercos, uno exterior y otro interior.

El cerco perimétrico exterior delimita toda el área de uso e influencia de la subestación, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 4" de diámetro y 4.20 m de altura y arriostres horizontales superiores, medios e inferiores, de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco, formado por extensiones inclinadas de los parantes de 0.60 m de altura con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.20 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.80 m de ancho y 0.60

m de altura, con el empotramiento conveniente para la estabilidad del cerco.

El cerco interior protege los equipos principales de la subestación, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 3" de diámetro y 3.00 m de altura y arriostres horizontales superiores e inferiores, de tubo metálico de 1" de diámetro, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, adicionalmente presenta 4 filas de alambres de púas en espiral distribuidas en toda la altura del cerco, fijadas a su cara exterior; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.20 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.60 m de ancho y 0.60 m de altura, con el empotramiento conveniente para la estabilidad del cerco.

Fotografía 3.3-111 Vista de Cercos perimétricos



Elaboración: JCI, 2022.

R. Líneas de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

Las líneas de transmisión asociadas a esta subestación tienen los siguientes trazos de ruta:

- LT SE Carhuamayo - SE Shelby, longitud = 22.94 km
- LT SE Carhuamayo - SET Junín, longitud = 27.43 km
- LT SE Carhuamayo - SET Caripa (Cemento andino), longitud = 53.49 km
- LT SE Carhuamayo – Terceros (SET Cinco manantiales - El Brocal), longitud = 38.69 km
- LT SE Carhuamayo – Terceros (SET Carhuamayo nueva)

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA CARHUAMAYO*, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Carhuamayo se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 3.67 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 10 de cuadro).

3.3.1.9 PAD-STE-09-Oroya Nueva

La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida.

Figura 3.3-9 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-112 Vistas actuales del componente





Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 74.80 m de ancho y 94.80 m de largo; comprende los siguientes elementos:

- Transformadores de potencia.
 - Sistema de contención Losa de aproximación
- Patio de llaves.
 - Interruptores de potencia
 - Seccionadores de línea
 - Seccionadores de Barra
 - Transformadores de corriente
- Sala de control
- Canal de drenaje pluvial
- Canaletas de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de Llegada
 - Pararrayos
- Pórtico de Salida
 - Pararrayos
 - Transformador de tensión
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión
- A. Transformadores de potencia

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE Paragsha I, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con una salida de 50 kV, hacia la SE Vista Alegre. Cuenta con tres equipos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee Transformadores con potencias de 33.33 MVA (T1), 10 MVA (T2) y 30/30/6.57 MVA (T3).

El transformador se encuentra ubicado al final de sus rieles de aproximación y a su vez protegidos por una cuba de concreto, para contingencia, conformado por una losa rectangular de concreto y armadura de acero de 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto y acero de 0.15 m de ancho y 0.30 m de altura; sobre la losa, en la zona central de los equipos, se encuentran fijados el extremo final de los rieles metálicos de desplazamiento, que vienen desde el lugar de inicio para su ubicación; en uno de los lados de la cuba presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería, al buzón de recuperación; de acuerdo a la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad

Fotografía 3.3-113 Vista de Transformador de potencia (T1) de 33.33 MVA



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-114 Vista de Transformador de potencia (T2) de 10 MVA



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-115 Vista de Transformador de potencia (T3) de 30/30/6.57 MVA



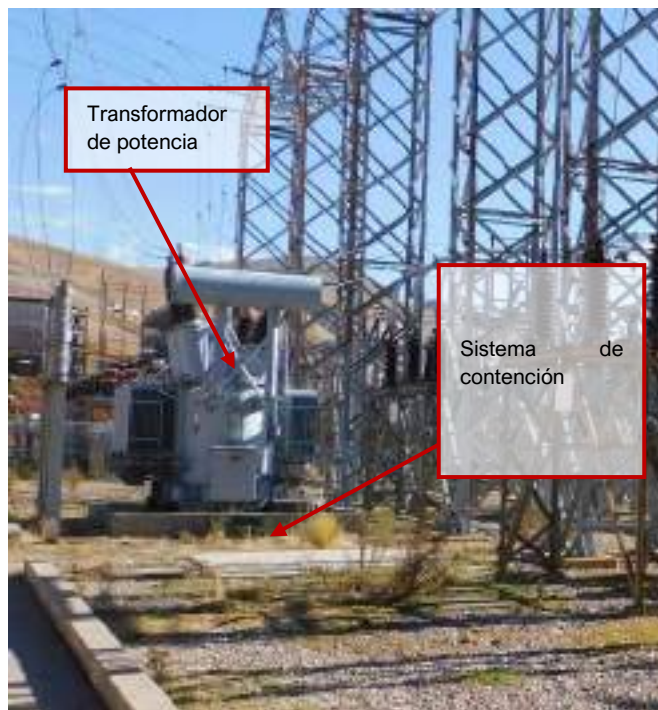
Elaboración: JCI, 2022.

Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, este se encuentra conectado por medio de una tubería y cienes desde la canaleta de los transformadores.

Los tres (03) sistemas son subterráneos y están conformados por una estructura de base rectangular y medidas exteriores de 3.45 m de largo, 3.30 m de ancho y 2.00 m de altura; con muros de contención de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor y 1.80 m de altura total; techo de losa maciza de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor anclado sobre los muros, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, manejo y control de aceites; losa de piso de concreto armado de 0.20 m de espesor, la infraestructura ha sido tarrajada e impermeabilizada en las áreas interiores convenientes; de acuerdo a la estructura, esta cuenta con una cimentación perimétrica de 0.40 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-116 Vista del Buzón para recuperación de aceite.



Elaboración: JCI, 2022.

B. Losa de aproximación

Este elemento es la transición de desplazamiento del transformador de potencia antes de su ubicación final, se encuentra contiguo a la cuba de contingencia de dicho transformador y viene a ser parte de la secuencia de desplazamiento.

Está formado por una losa rectangular de concreto y armadura de acero, de 6.00 m de largo, 2.40 m de ancho y 0.25 m de espesor, sobre la cual se encuentran empotrados dos rieles metálicos de desplazamiento, los que se dirigen hacia la base del transformador, como parte final de su desplazamiento; de acuerdo con la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad en su perímetro.

Fotografía 3.3-117 Vista de Losa de aproximación

Elaboración: JCI, 2022.

C. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Transformadores de tensión, Transformadores de corriente, Transformadores de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, Pararrayos, entre otros elementos.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-118 Vistas de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

D. Interruptores de potencia

Son equipos con dispositivos que controlan la potencia consumida en cada momento. Cuando el consumo supera la potencia eléctrica prevista, este sistema automático corta el suministro de electricidad. Su finalidad es evitar daños en la instalación en el caso de que haya una sobrecarga. Consta de los siguientes equipos:

- 13 interruptores de potencia marca Siemens y ABB, aceite y en SF6, de 72.5 kV, 3150 Amp., 01 interruptor de potencia marca ABB, aceite y en SF6, de 72.5 kV, 3150 Amp. y 02 interruptores de potencia, de 10 kV.

Sus estructuras de soporte están compuestas por 4 apoyos con arriostres horizontales y diagonales de ángulos metálicos, una plataforma conformada por plancha metálica fijada sobre los apoyos; cada soporte se encuentra anclado a un pedestal de concreto armado de 0.40 m de lado y 0.50 m de altura, por medio de sus apoyos, quedando directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación una zapata cuadrada

por cada pedestal, con el desplante conveniente para la estabilidad del soporte.

Fotografía 3.3-119 Vista de Interruptores de potencia en Sf6, de 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

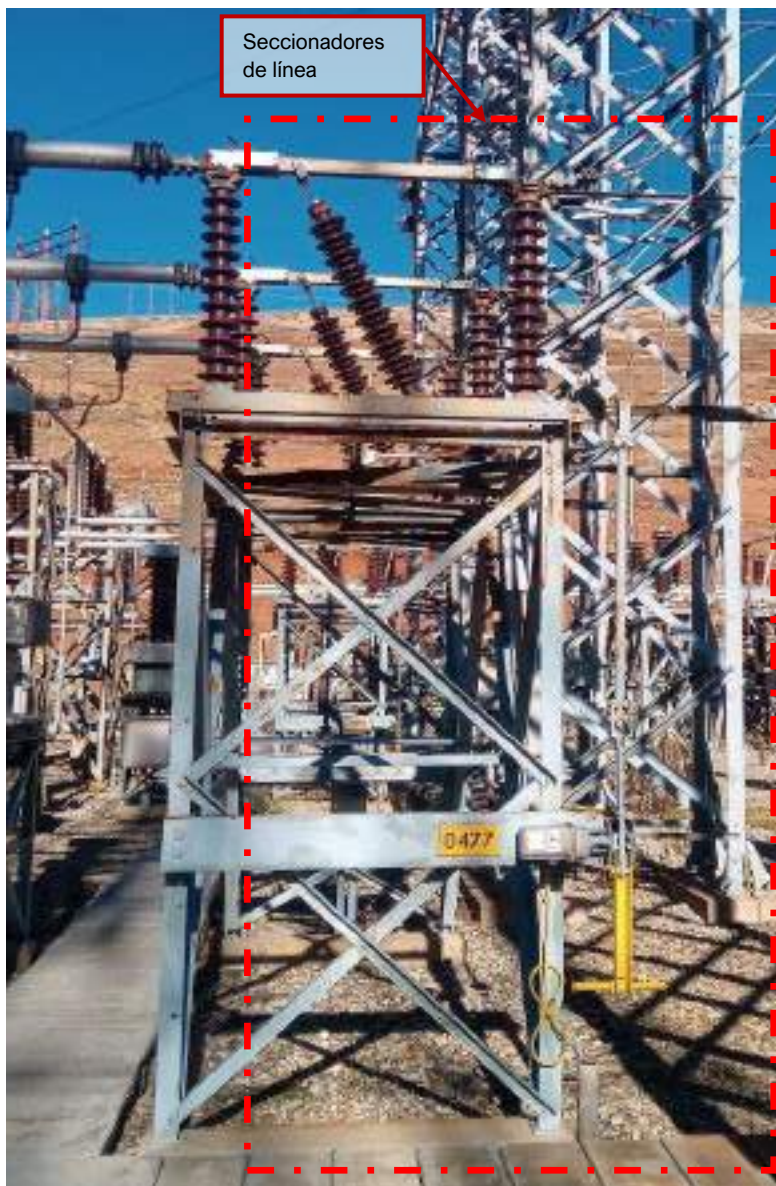
E. Seccionadores de línea

Los seccionadores de 50 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores están equipados con dispositivos de puesta a tierra, debiendo estar con uno de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad. Consta de:

- 07 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea, de 75 kV, 3150 Amp., y 01 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea, de 75 kV, 3150 Amp.

Su estructura está compuesta por un soporte de 4 apoyos de ángulos metálicos con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma configurada con ángulos metálicos fijada sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado, cada dos apoyos, a bases rectangulares de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de dichas bases en 0.60 m, hacia el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-120 Vista de Seccionadores de línea de 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

F. Seccionadores de barra

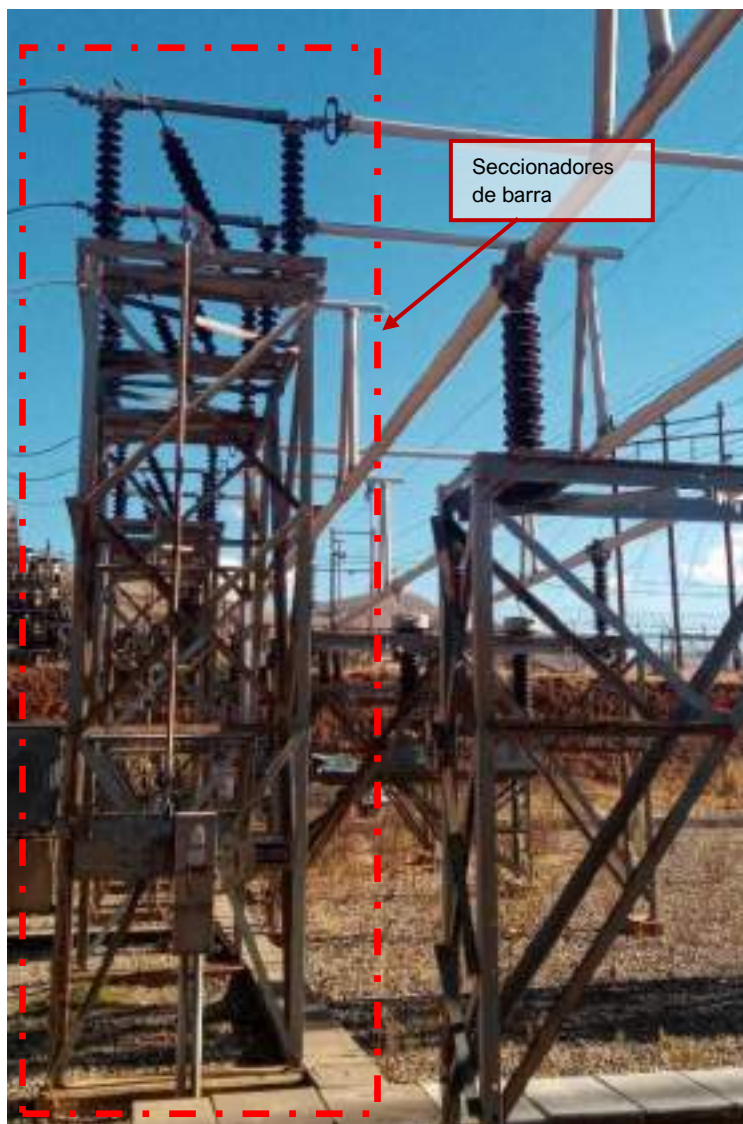
Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Consta de:

- 30 juegos de seccionadores hacia lado de la barra, de 72.5 kV, 3150 Amp., 02 juegos de seccionadores hacia lado de la barra, de 10 kV y 04 juegos de seccionadores, con puesta a tierra, lado del transformador, de 72.5 kV, 3150 Amp.

Su estructura está compuesta por un soporte de 4 apoyos de ángulos metálicos con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma con voladizos configurado con perfiles tipo C y ángulos metálicos fijada sobre los apoyos; el soporte

se encuentra anclado, cada dos apoyos, a bases rectangulares de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de dichas bases en 0.80 m, hacia el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-121 Vista de Seccionadores de barra de 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

G. Transformadores de corriente

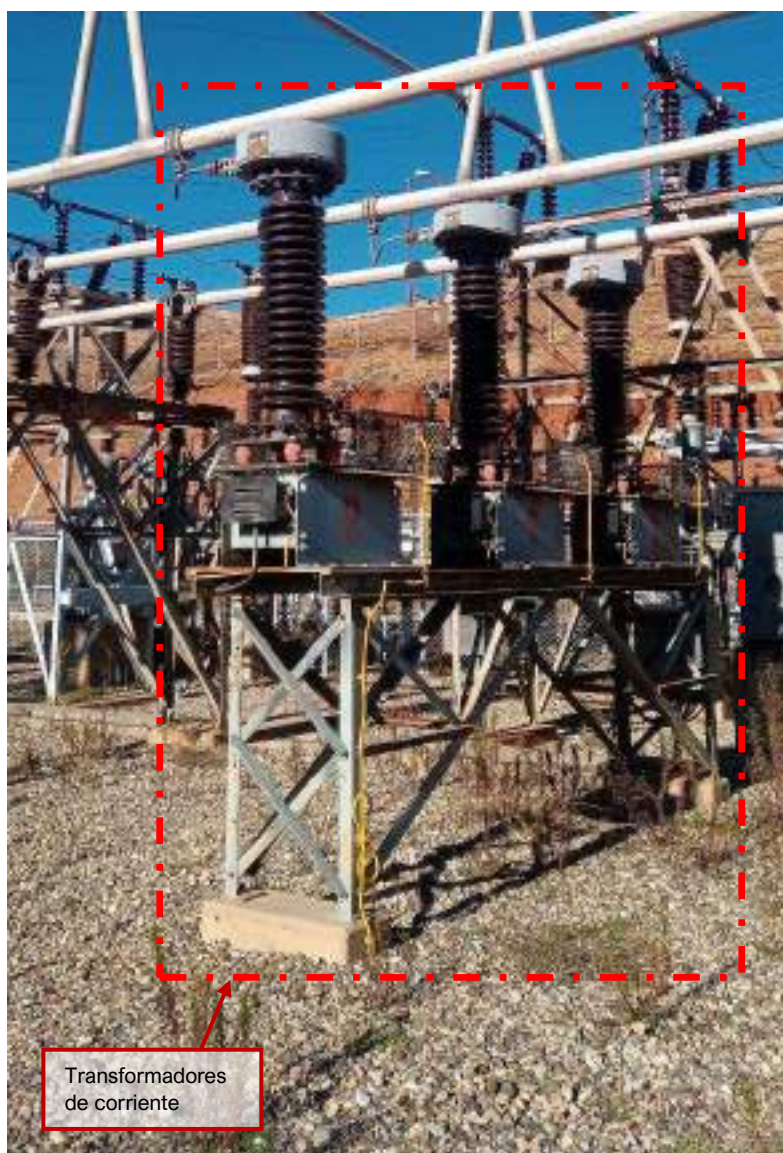
El paso por este equipo se da con la finalidad de elevar la corriente eléctrica de llegada y/o salida. Consta de:

- 13 transformadores de corriente de 72.5 kV.

Su estructura está compuesta por un soporte de 4 apoyos de ángulos metálicos con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma con voladizos configurado con perfiles tipo C y ángulos metálicos fijada sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado, cada dos apoyos, a bases rectangulares de concreto armado por medio de sus apoyos, los que están soldados a una plancha metálica y estas a su vez se

encuentran fijadas a las bases por medio de pernos de anclaje; teniendo como cimentación la extensión de dicha base en 0.40 m, hacia el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-122 Vista de Transformadores de corriente de 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

H. Sala de Control

La sala de control acoge celdas, tableros, transformadores secos y sala de baterías los cuales se encargan de distribuir la energía de manera interna, así como distribuir externamente con energía de baja tensión.

Esta edificación está conformada por una distribución de muros con mampostería de bloques de concreto asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga de 0.20 m de espesor, pórticos de columnas y vigas peraltadas de concreto y armadura de acero, con acabado tarrajado y pintado; el techo es de losa aligerada de concreto con

armadura de acero de 0.20 m de espesor y voladizos de 1.20 m en su perímetro, cielo raso acabado tarrajado y pintado, sobre la losa de techo existe una estructura metálica para generar un techo a dos aguas, con cobertura de calamina galvanizada; el piso es de losa de concreto con armadura de acero, acabado con cemento pulido; sus accesos son por medio de tres puertas de madera y cuenta con ventanas de carpintería metálica distribuidas en todos los ambientes; cuenta con una vereda perimétrica de 1.20 m de ancho, de concreto simple; por su configuración general, la estructura estaría conformada por cimentación corrida de concreto ciclópeo para muros y zapatas de concreto armado las columnas.

Fotografía 3.3-123 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

I. Canal de drenaje pluvial

El canal de drenaje es abierto y recorre bordeando exteriormente el área de uso de la subestación y está destinado a recibir las aguas provenientes de lluvias y encausarlas hasta su disposición final.

La sección de este canal es de tipo trapezoidal, cuya distancia del lado superior es 1.20 m, del lado inferior es 0.50 y su altura entre lado superior e inferior es 0.50 m, el piso y las losas inclinadas laterales tienen 0.15 m de espesor; el canal cuenta con las pendientes necesarias, en todo su recorrido, de acuerdo con la superficie del terreno. Todos los elementos estructurales son de concreto y armadura de acero, con el empotramiento conveniente para la estabilidad requerida.

Fotografía 3.3-124 Vistas de Canal exterior de drenaje pluvial



Elaboración: JCI. 2022.

J. Canaleta y tubería de cables

En un sector de la subestación las canaletas acogen los cables de interconexión de los equipos e infraestructuras y cuentan además con transiciones por medio de una caja de pase, en otro sector los cables de interconexión se encuentran acogidas por tubería subterránea con buzones de pase, todo ello para inspección, control y mantenimiento; ambos sistemas cumplen la función de protección de agentes externos y seguridad del personal de la instalación.

La sección de la canaleta es de tipo rectangular, en forma de “U”, con muros de contención de 0.10 m de espesor y 0.50 m de altura; losa de piso de 0.10 m de espesor y ancho libre entre muros de contención de 0.50 m, con tapas de 0.30 m de ancho, 0.70 m de largo y 0.10 m de espesor, colocados secuencialmente sobre los muros, de tal modo que puedan ser retirados en cualquier parte de su recorrido, para inspección, cambio o mantenimiento de los cables; la caja de pase está conformada por una estructura de base cuadrada y medidas exteriores de 1.00 m de lado y 1.00 m de altura total; con muros de contención de 0.15 m de espesor y 0.85 m de altura total; tapa de 0.30 m de ancho, 1.00 m de largo y 0.10 m de espesor, colocados sobre los muros de la caja, de tal modo que puedan ser retirados cualquiera de ellos, para inspección, cambio o mantenimiento de los cables; losa de piso de concreto armado de 0.15 m de espesor; todos los elementos estructurales son de concreto y armadura de acero, con el empotramiento conveniente

La tubería de cables es de PVC de 4" de diámetro, con aislamiento y protección adicional interior, el cual tiene recorrido subterráneo y salidas de conexión hacia los equipos o infraestructuras que correspondan; los buzones de pase son cajas de concreto armado de 0.60 m de lado y 0.10 m de espesor, con tapa cuadrada removible de 0.80 m de lado y 0.10 m de espesor, apoyado sobre la caja.

Fotografía 3.3-125 Vista de canaleta y buzón de pase de tubería de cables



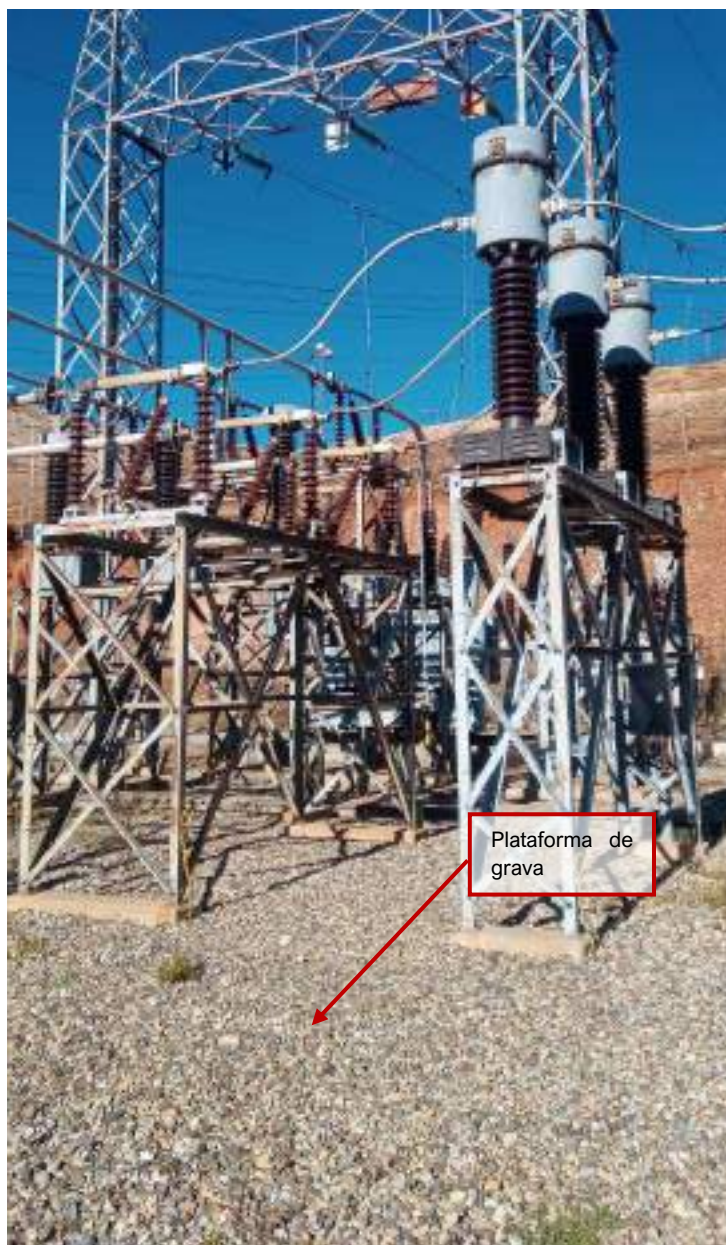
Elaboración: JCI, 2022.

K. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. Además, esta plataforma se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-126 Vista de Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

L. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, ésta malla se

conecta a un pozo a tierra.

M. Pozo a tierra

El pozo se encarga de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que lo conforma.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de un pozo vertical, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

N. Pórtico de llegada

La llegada de las líneas desenlaza en pórticos o torres, donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde la CH Pachachaca y la CH Malpaso, para luego pasar por la Bahía de transformación. Cuenta con pararrayos en la llegada de líneas debido a que su principal función es proteger a dichas líneas eléctricas de llegada que realizan su paso por estas instalaciones, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso, (juegos de pararrayos en el sistema de 75 kV).

Y consta de torres metálicas de tipo celosía, cada dos apoyos se encuentran anclados, por medio de planchas y cartelas metálicas, a pedestales rectangulares de 0.60 m de ancho y 1.80 m de largo, de concreto con armadura de acero; su cimentación está conformado por extensiones de dichos pedestales hasta su zapata, teniendo el empotramiento conveniente para la estabilidad de la estructura existente.

Fotografía 3.3-127 Vistas pórticos de Líneas de Llegada



Elaboración: JCI, 2022.

O. Porticos de salida

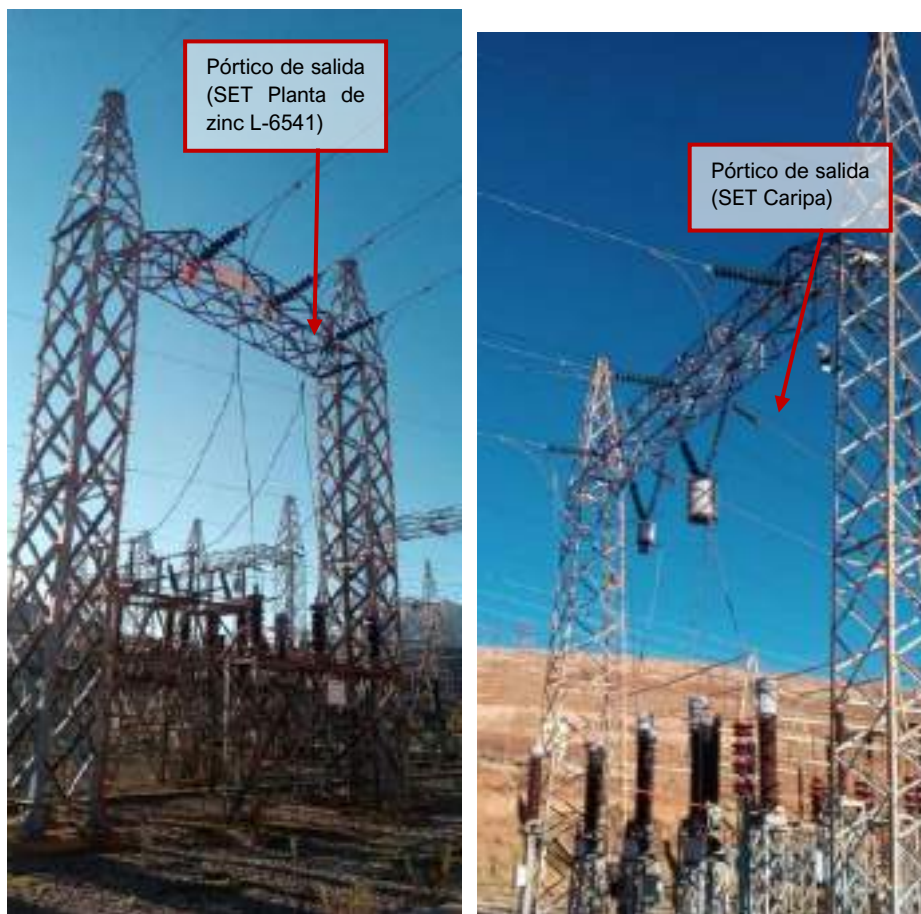
La salida de las líneas parte en los pórticos o torres, donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). Las tensiones de salida van hacia la SET Alambrón, a la SET Curipata, a la SET Pachacayo, a la SET Planta de zinc L-6540, a la SET Planta de zinc L-6541 y a la SET Caripa. Cuenta con pararrayos en la salida de las líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de salida que realizan su paso por estas instalaciones, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso (juegos de pararrayos en el sistema de 75 kV), contando además con transformadores de tensión.

Constan de torres metálicas de tipo celosía, cada dos apoyos se encuentran anclados, por medio de planchas y cartelas metálicas, a pedestales rectangulares de 0.60 m de ancho y 1.80 m de largo, de concreto con armadura de acero; su cimentación está

conformado por extensiones de dichos pedestales hasta su zapata, teniendo el empotramiento conveniente para la estabilidad de la estructura existente.

Fotografía 3.3-128 Vistas pórticos de Líneas de salida





Elaboración: JCI, 2022.

P. Cerco Perimétrico

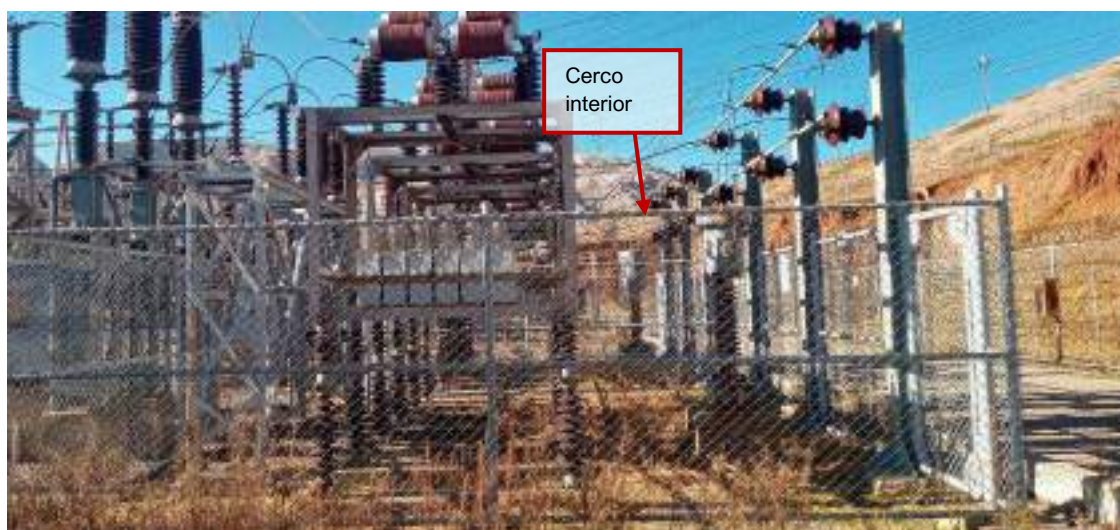
El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones. Existen dos cercos, uno exterior y otro interior.

El cerco perimétrico exterior delimita toda el área de uso e influencia de la subestación, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 3" de diámetro y 2.40 m de altura, arriostres horizontales superiores e inferiores, de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco, formado por extensiones inclinadas de los parantes de 0.60 m de altura con una fila de alambres de púa en espiral, adicionalmente presenta 4 filas más de alambres de púas en espiral distribuidas en el restante de la altura del cerco, fijadas a su cara exterior; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.10 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.60 m de ancho y 0.60 m de altura, con el empotramiento conveniente para la estabilidad del cerco.

El cerco interior protege los equipos principales de la subestación, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 3" de diámetro y 2.40 m de altura y arriostres horizontales superiores, centrales e inferiores, de tubo metálico de 2" de

diámetro, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes a planchas metálicas y a su vez estas están fijadas a dados de concreto armado de 0.40 m de lado; la cimentación es la extensión de los dados hacia el subsuelo con el empotramiento conveniente para la estabilidad del cerco.

Fotografía 3.3-129 Vista de Cercos perimétricos



Elaboración: JCI, 2022.

Q. Líneas de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución,

están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

Las líneas de transmisión asociadas a esta subestación tienen los siguientes trazos de ruta:

- LT SE Oroya nueva – CH Pachachaca, longitud = 18.20 km
- LT SE Oroya nueva – SET Mayupampa (continúa hacia CH Malpaso) = 3.34 km
- LT SE Oroya nueva – SET Alambrón, longitud = 0.86 km
- LT SE Oroya nueva - SET Curipata (continúa hacia CH Pachachaca), longitud = 9.84 km
- LT SE Oroya nueva – SET Pachacayo (continúa hacia CH Canchayllo), longitud = 37.80 km
- LT SE Oroya nueva – SET Planta de zinc (L-6540), longitud = 2.68 km
- LT SE Oroya nueva – SET Planta de zinc (L-6541), longitud = 2.47 km
- LT SE Oroya nueva – SET Caripa, longitud = 20.47 km

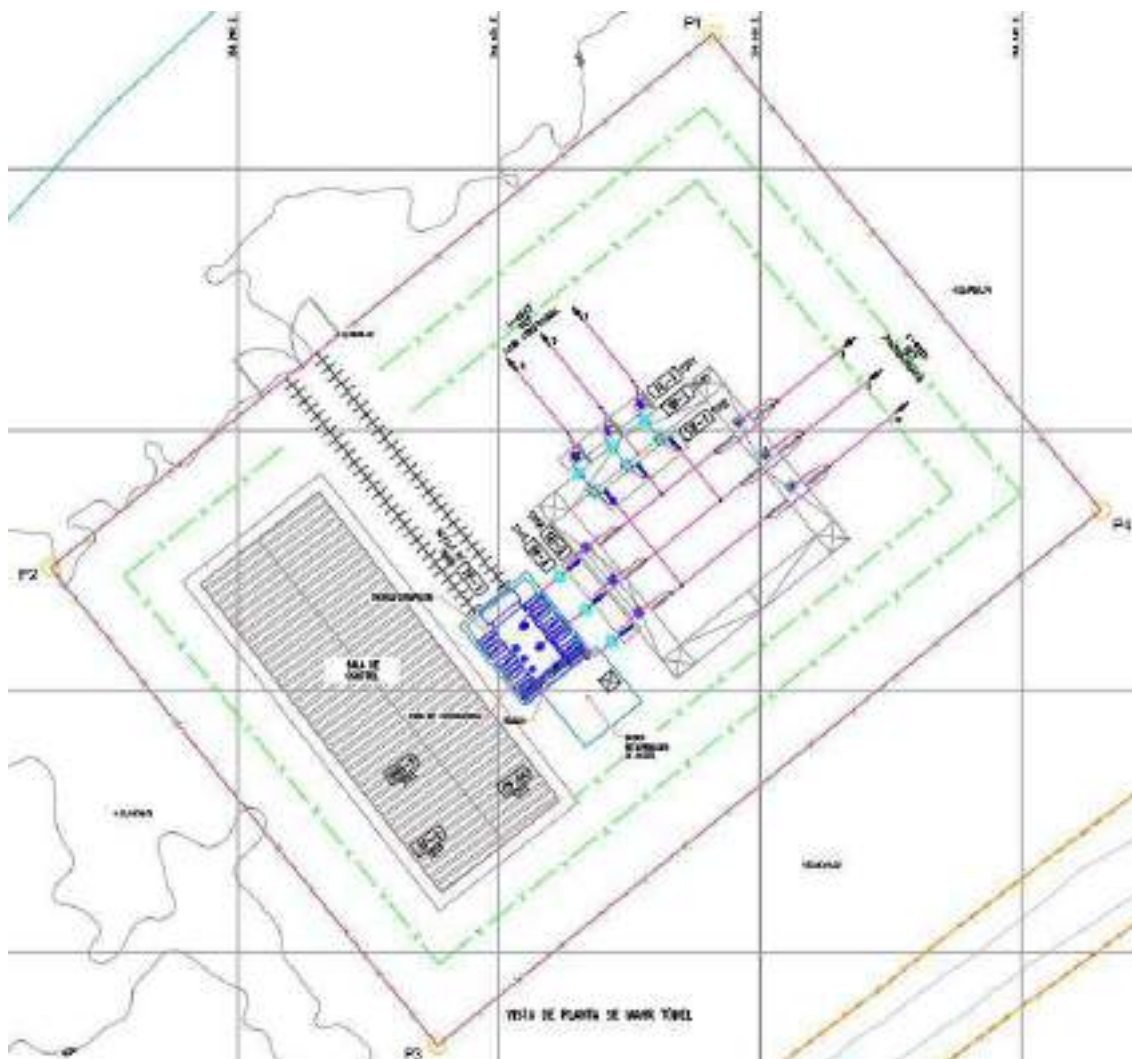
Para descripción de la línea de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA OROYA NUEVA*, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Oroya nueva se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 4.64 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 13 de cuadro).

3.3.1.10 PAD-STE-10-Mahr Túnel

La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida.

Figura 3.3-10 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-130 Vistas actuales del componente

Elaboración: JCI, 2022.

La descripción del componente se realiza a continuación:

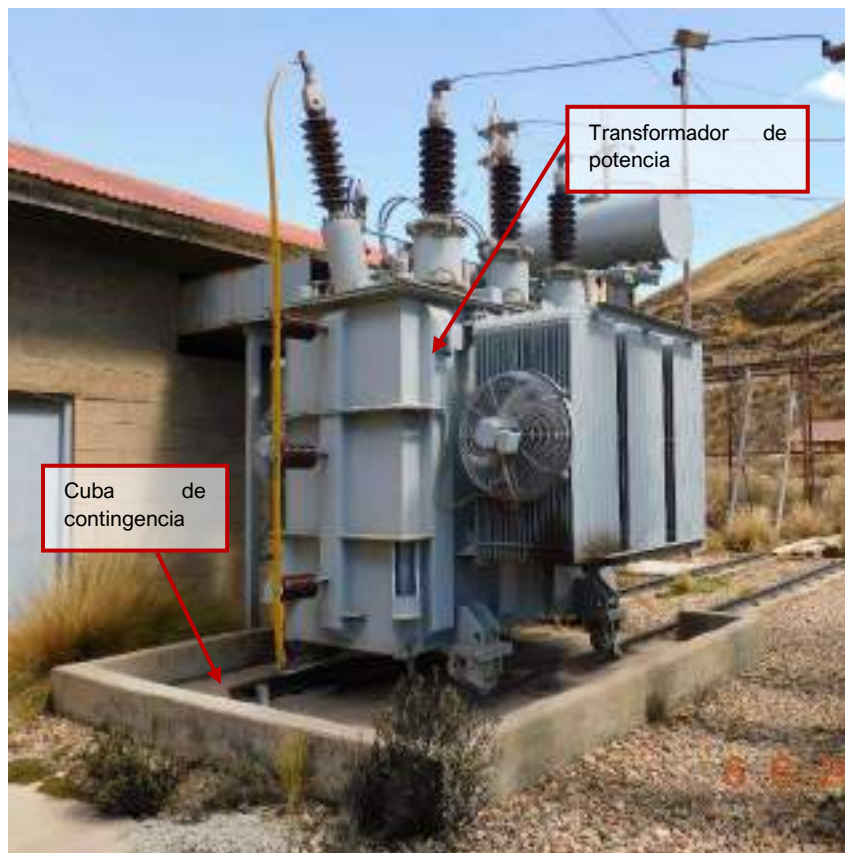
Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 23.50 m de ancho y 33.00 m de largo; comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Rieles de aproximación
- Patio de llaves.
 - Interruptores de potencia
 - Seccionadores de línea
 - Seccionadores de Barra
 - Transformadores de corriente

- Sala de control
 - Canal de drenaje pluvial
 - Canaletas de cables
 - Plataformado de grava
 - Malla a tierra
 - Pozos a tierra
 - Pórtico de llegada
 - Pararrayos
 - Pórtico de Salida
 - Pararrayos
 - Cerco perimétrico
 - Línea de transmisión
- A. Transformador de potencia

Es el elemento más importante de la subestación ya que es el encargado de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE Pachachaca, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con una salida de 50 kV, hacia la SE San Cristóbal. Cuenta con el equipo para facilitar la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un transformador con potencia de 6/7.5 MVA.

El transformador se encuentra ubicado al final de sus rieles de aproximación y a su vez protegidos por una cuba de concreto, para contingencia, conformado por una losa rectangular de concreto y armadura de acero de 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto y acero de 0.15 m de ancho y 0.40 m de altura; sobre la losa, en la zona central del equipo, se encuentran fijados el extremo final de los rieles metálicos de desplazamiento, que vienen desde el lugar de inicio para su ubicación; en uno de los lados de la cuba presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería, al sistema de contención; de acuerdo a la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-131 Vista de Transformador de potencia de 6/7.5 MVA

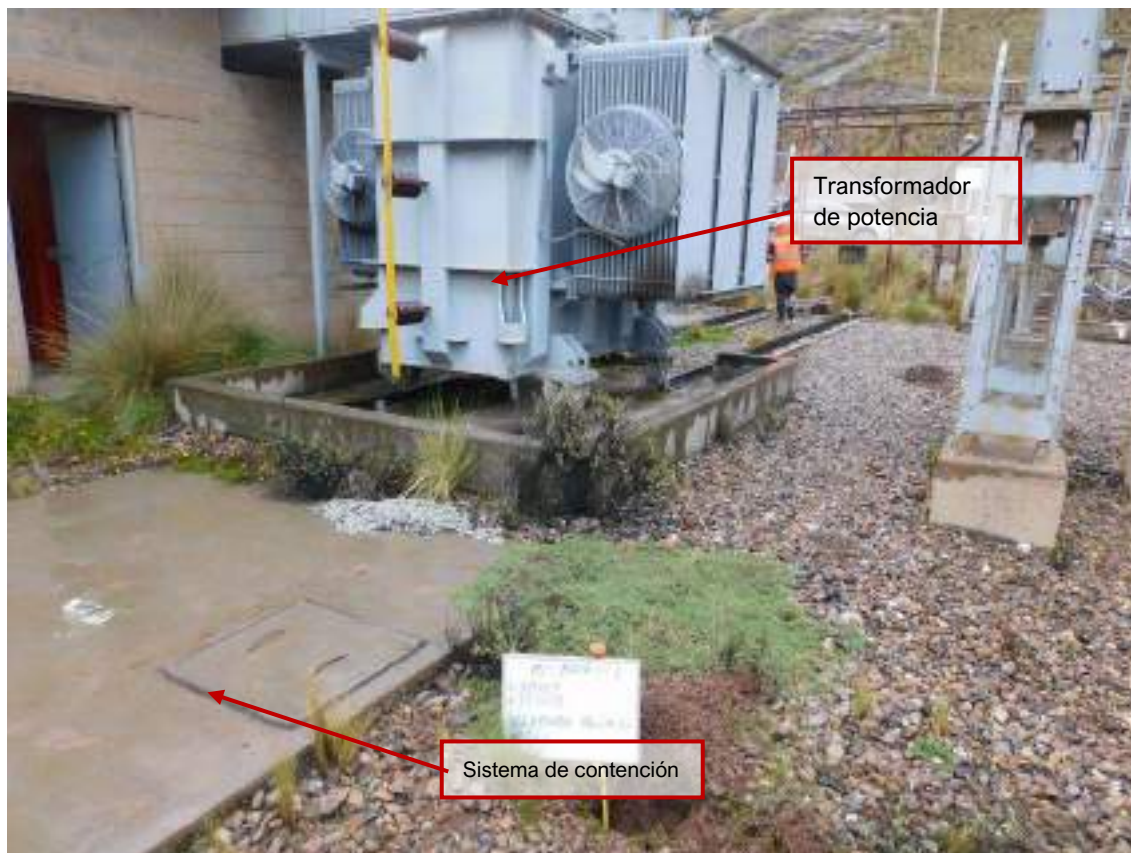
Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, este se encuentra conectado por medio de tuberías y viene desde la canaleta de los transformadores.

El sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas exteriores de 2.80 m de largo, 2.70 m de ancho y 2.00 m de altura; con muros de contención de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor y 1.80 m de altura total; techo de losa maciza de concreto y armadura de acero de 0.20 m de espesor anclado sobre los muros, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, manejo y control de aceites; losa de piso de concreto armado de 0.20 m de espesor, la infraestructura ha sido tarrajada e impermeabilizada en las áreas interiores convenientes; de acuerdo a la estructura, esta cuenta con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-132 Vista del Sistema de contención



Elaboración: JCI, 2022.

C. Rieles de aproximación

Este elemento es la transición de desplazamiento del transformador de potencia antes de su ubicación final, se encuentra contiguo a la cuba de contingencia de dicho transformador y viene a ser parte de la secuencia de desplazamiento, después de una losa de aproximación.

Está formado por dos bases-huella de sección rectangular de concreto y armadura de acero, de 11.00 m de largo, 0.40 m de ancho y 0.10 m de altura desde el suelo, sobre las cuales se encuentran empotrados dos rieles metálicos de desplazamiento, se dirigen hacia la poza de contingencia del transformador, como parte inicial de su desplazamiento; de acuerdo a la conformación de las bases-huella, éstas presentan como cimentación la extensión de las bases-huella a 0.30 m en el subsuelo, quedando empotradas para la estabilidad del recorrido.

Fotografía 3.3-133 Vista de Rieles de aproximación

Elaboración: JCI, 2022.

D. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Transformadores de tensión, Transformadores de corriente, Transformadores de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, Pararrayos, entre otros elementos.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-134 Vista de Patio de Llaves

Elaboración: JCI, 2022.

E. Interruptores de potencia

Son equipos con dispositivos que controlan la potencia consumida en cada momento. Cuando el consumo supera la potencia eléctrica prevista, este sistema automático corta el suministro de electricidad. Su finalidad es evitar daños en la instalación en el caso de que haya una sobrecarga. Consta de los siguientes equipos:

- 02 interruptores de potencia marca ALSTHOM, en SF6, de 72.5 kV, 1200 Amp.

Sus estructuras de soportes están conformadas por parantes de ángulos metálicos y arriostres horizontales de platinas, los mismos que se encuentran anclados a un dado de concreto armado por medio de sus parantes directamente embebidos con el empotramiento necesario; teniendo como cimentación la extensión del dado en 0.50 m en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-135 Vista de Interruptor de potencia 1200 Amp. de 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

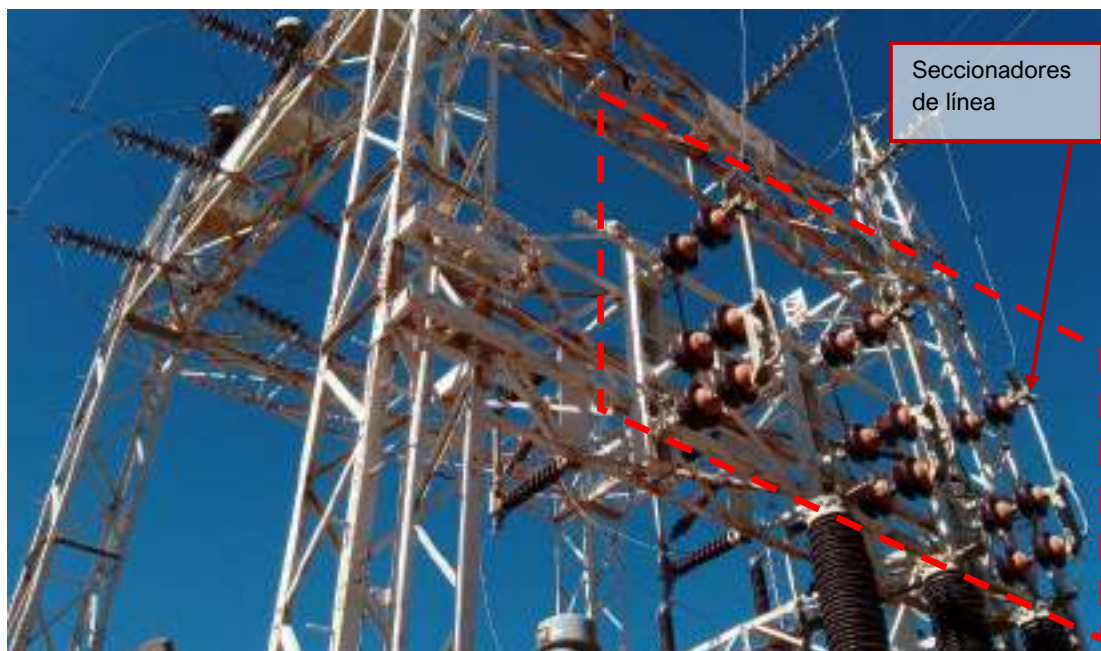
F. Seccionadores de línea

Los seccionadores de 50 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad. Consta de:

- 01 juego de seccionadores hacia lado de la línea, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.

Su estructura de soporte se encuentra anclada lateralmente a media altura de la torre que acoge las líneas de llegada y salida, y está compuesta por una plataforma metálica configurada con perfiles tipo C y arriostres de tubos de sección circular, en el cual se han fijado los seccionadores.

Fotografía 3.3-136 Vista de Seccionadores de línea



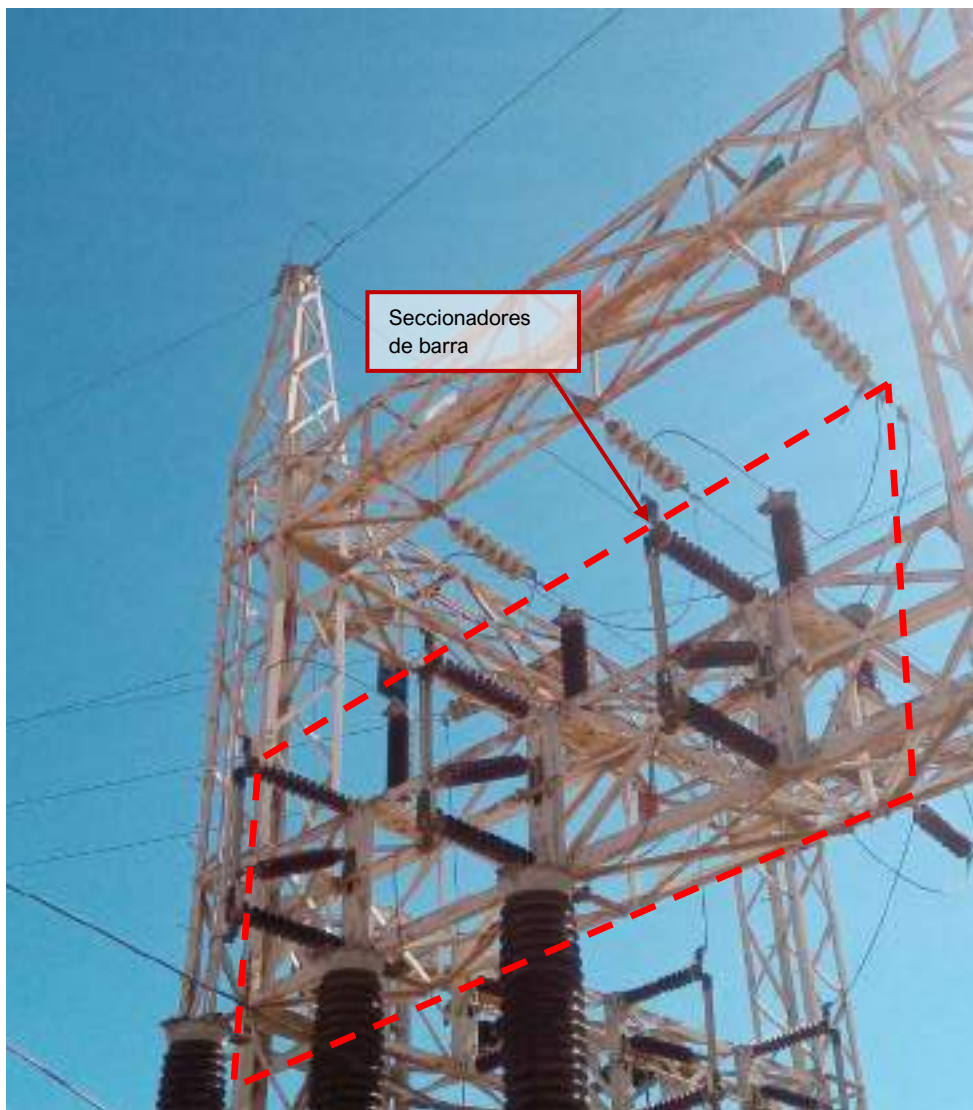
Elaboración: JCI, 2022.

G. Seccionadores de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Consta de:

- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.

Sus soportes se encuentran anclados lateralmente a media altura de la torre que acoge las líneas de llegada y salida, y está compuesta por tres estructuras metálicas configuradas con perfiles tipo C, en las cuales se han fijado los seccionadores.

Fotografía 3.3-137 Vista de Seccionadores de barra

Elaboración: JCI, 2022.

H. Transformadores de corriente

El paso por este equipo se da con la finalidad de elevar la corriente eléctrica de llegada y/o salida. Consta de:

- 03 transformadores de corriente

Su estructura está compuesta por un soporte con 4 apoyos de ángulos metálicos con arriostres horizontales y diagonales del mismo material, una plataforma con voladizos reticulada con perfiles metálicos tipo C fijado a los apoyos; el soporte se encuentra anclado a una base rectangular de concreto, por medio de sus apoyos, los que están directamente embebidos en la base; teniendo como cimentación la extensión de la base en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-138 Vista de Transformadores de corriente

Elaboración: JCI, 2022.

I. Sala de Control

La sala de control acoge celdas, tableros, transformadores secos y sala de baterías los cuales se encargan de distribuir la energía de manera interna, así como distribuir externamente con energía de baja tensión.

Esta edificación está conformada por una distribución de muros con mampostería de bloques de concreto asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga de 0..20 m de espesor, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto y

armadura de acero, y vigas soleras del mismo material que las columnas, con acabado tarrajado y pintado; el techo está conformado por una estructura a dos aguas configurado con vigas de madera y correas de listones de madera, anclados a las vigas soleras, con cobertura de calamina metálica galvanizada, cuenta además con cielo raso formado por un encasetonado de listones de madera con tapas de triplay, acabado pintado; el piso es de concreto simple en niveles de falso piso y contra piso, acabado con cemento pulido; su acceso es por medio de una puerta metálica de dos hojas y cuenta con ventanas de carpintería metálica distribuidas en todo el ambiente; por su configuración general, la estructura está conformada por cimentación corrida de concreto ciclópeo para todos los muros.

Fotografía 3.3-139 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

J. Canal de drenaje pluvial

Dentro del área de uso de la subestación no cuenta con canal para drenaje pluvial, existen un canal general externo que pasa a 9.00 m de la subestación, el cual es utilizado como medio de disposición final para estas aguas.

El canal exterior es abierto y está formado por una zanja de sección semicircular de 3.00 m de diámetro, protegida con manto de geomembrana.

Fotografía 3.3-140 Vista de Canal de drenaje

Elaboración: JCI, 2022.

K. Tuberías de cables

Los cables de interconexión de los equipos e infraestructuras se encuentran acogidas por tubería subterránea con buzones de pase, para inspección, control y mantenimiento; estas cumplen la función de protección de agentes externos y seguridad del personal de la instalación.

La tubería es de PVC de 4" de diámetro, con aislamiento y protección adicional interior, el cual tiene recorrido subterráneo y salidas de conexión hacia los equipos o infraestructuras que correspondan; los buzones de pase son cajas de concreto armado de 0.60 m de lado y 0.10 m de espesor, con tapa cuadrada removible de 0.60 m de lado y 0.10 m de espesor, apoyado en la caja.

Fotografía 3.3-141 Vista de buzón de pase para cables

Elaboración: JCI, 2022.

L. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. Además, la plataforma se encargade filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar la seguridad del personal de la subestación, así como del funcionamiento de los equipos.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames; en la parte inferior del estrato de grava cuenta con ramificaciones de tuberías de PVC de 4" de diámetro, convenientemente distribuidas y agujereadas en la parte superior para dejar pasar y encausar las aguas filtradas hacia una troncal de PVC de 6" de diámetro y esta a su vez derivarlas hacia la última disposición de las aguas.

Fotografía 3.3-142 Vista de Plataformado de grava



Elaboración: JCI, 2022.

M. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

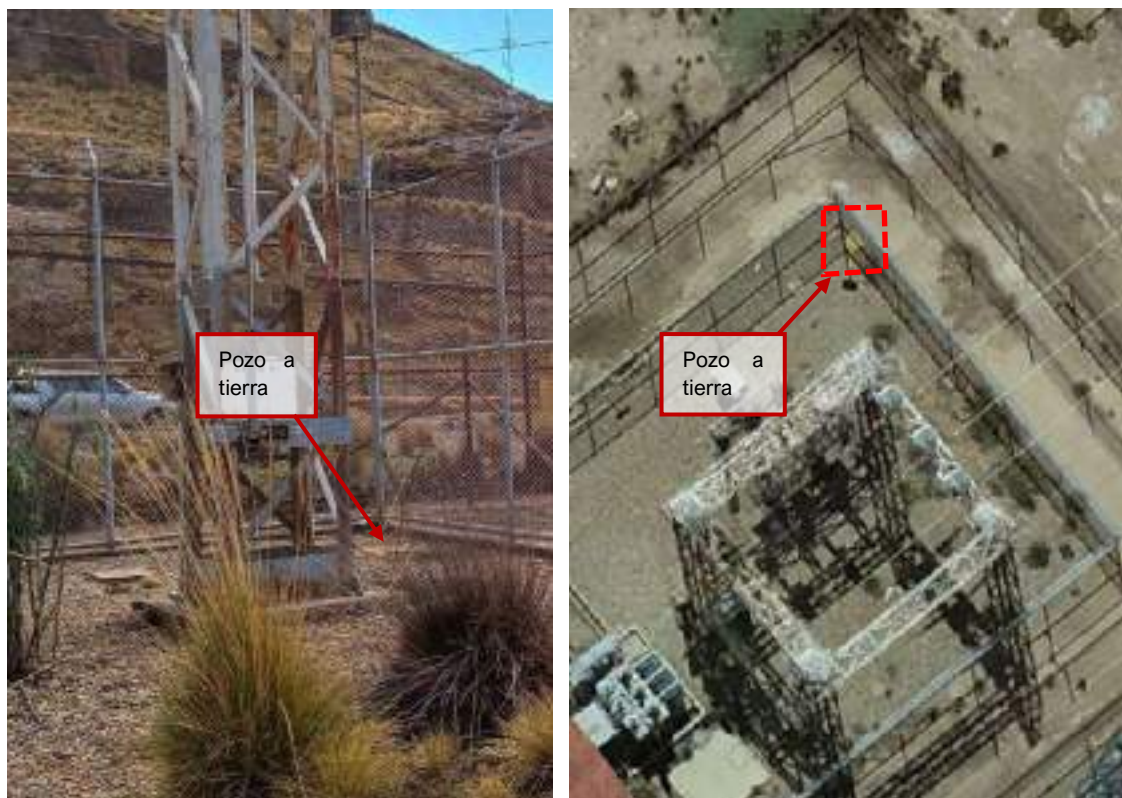
La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a un pozo a tierra.

N. Pozo a tierra

El pozo se encarga de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que lo conforma.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de un pozo vertical, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es relleno con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenos con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-143 Vistas de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

O. Pórtico de Llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde la SET Pachachaca, para luego pasar por la Bahía de transformación. Cuenta con pararrayos en la llegada de líneas debido a que su principal función es proteger a dichas líneas eléctricas de llegada que realizan su paso por estas instalaciones, son del tipo óxido de zinc (03 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV).

La Pórtico de Llegada es acogida en uno de los lados superiores de la torre principal, la cual está conformada por pórticos metálicos de tipo celosía, cuyos apoyos están anclados, por medio de planchas y ángulos metálicos, a un pedestal de concreto con armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento conveniente en el suelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-144 Vista de Pórtico de Llegada



Elaboración: JCI, 2022.

P. Pórtico de salida

La salida de las líneas parte en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de salida es de 50 kV y va hacia la SE San Cristóbal, pasando por SE de terceros (SET Concentradora y SET Mina de Carahuacra) y la SE San Antonio. Cuenta con pararrayos en la salida de las líneas debido a que su principal función es proteger a dichas líneas eléctricas de salida que realizan su paso por este equipo, son del tipo óxido de zinc (03 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV).

La Pórtico de salida es acogida en uno de los lados superiores de la torre principal, la cual está conformada por pórticos metálicos de tipo celosía, cuyos apoyos están anclados, por medio de planchas y ángulos metálicos, a un pedestal de concreto con armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento conveniente en el suelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-145 Vista de Pórtico de salida

Elaboración: JCI, 2022.

Q. Cerco Perimétrico

El cerco está destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar que terceros puedan ingresar a esta área restringida solo para personal propio de las instalaciones. Existe un cerco perimétrico exterior, un cerco intermedio y un cerco interior.

El cerco perimétrico exterior delimita toda el área de uso e influencia de la subestación, está conformado por parantes principales de tubos metálicos de sección circular de 3" de diámetro y 4.00 m de altura y arriostres horizontales, superiores, medios e inferiores, de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco, formado por extensiones de los parantes de 0.60 m de altura con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.20 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.80 m de ancho y 0.60

m de altura, con el empotramiento conveniente para la estabilidad del cerco.

El cerco intermedio genera un aislamiento de seguridad, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes; el cerco se encuentra fijado, por medio de sus parantes, directamente enterrado en el suelo a 0.50 m de profundidad.

El cerco interior protege los equipos principales de la subestación, está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 4.00 m de altura y arriostres horizontales, superiores, medios e inferiores, del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada fijada a parantes y arriostres, además presenta un sobre-cerco, formado por extensiones inclinadas de los parantes de 0.60 m de altura con tres hileras de alambres de púa; el cerco se encuentra anclado, por medio de sus parantes, a un sardinel de 0.20 m de ancho y 0.10 m de altura, de concreto simple; el sardinel estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.80 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-146 Vista de Cercos perimétricos



Elaboración: JCI, 2022.

R. Líneas de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de

soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

Las líneas de transmisión asociadas a esta subestación tienen los siguientes trazos de ruta:

- LT SE Mahr Túnel - SE Pachachaca, longitud = 2.47 km
- LT SE Mahr Túnel – SE San Cristóbal, longitud = 14.93 km

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento *MEMORIA DESCRIPTIVA MAHR TÚNEL*, en Anexo 3.3.

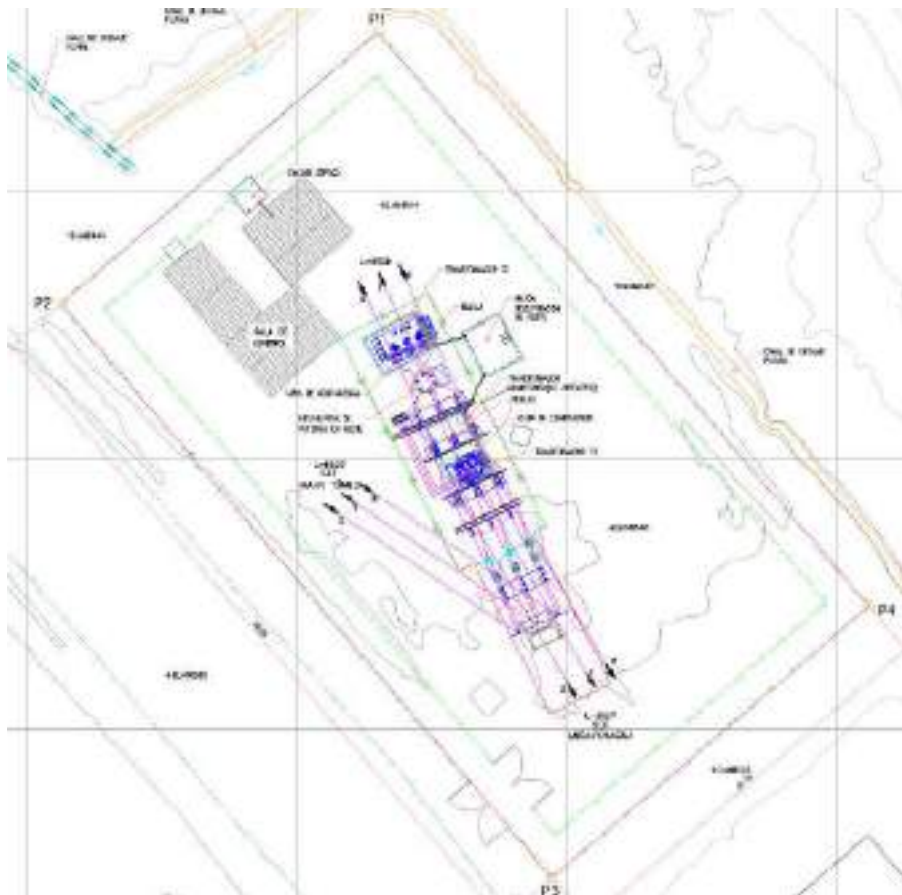
Las estructuras de la SE Excelsior se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 1.64 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 9 de cuadro).

3.3.1.11 PAD-STE-11-San Cristobal

La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida; su descripción se realiza a continuación:

El área que ocupa la subestación es de 1737.40 m², tiene las siguientes dimensiones: 31.00 m de ancho y 56.05 m de largo; y se ubica a una altitud de 4685 m.s.n.m.

Figura 3.3-11 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-147 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-148 Vista actual 2 del componente


Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
 - Riel y losa de aproximación
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea.
 - Seccionador de Barra
 - Transformador de corriente.
- Sala de control
- Canal y buzón de drenaje pluvial
- Canaletas de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
- Pórtico de Salida
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión
- A. Transformadores de potencia

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE San Antonio, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con una salida de 50 kV, hacia la SE Vista Alegre. Cuenta con tres equipos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee transformadores con potencias de 4/5 MVA (T1), 3.75 MVA (T2) y 01 transformador monofásico fuera de servicio (T3).

Los transformadores se encuentran ubicados al final de sus rieles de aproximación y a su vez protegidos por una cuba de concreto, para contingencia, conformado por una losa rectangular de concreto y armadura de acero de 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto y acero de 0.20 m de ancho y 0.25 m de altura; sobre la losa se encuentran dos bases-huella corridas de concreto y acero de 0.20 m de ancho y 0.25 m de altura ubicados en la zona central de cada equipo, en las cuales están empotradas rieles metálicos de desplazamiento para los transformadores, que vienen desde los lugares de inicio para sus ubicaciones; en uno de los lados de la cuba presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería, al buzón de recuperación; de acuerdo a la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-149 Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 4/5 MVA S.E. San Cristóbal 50/4.16 kV



Elaboración: JCI, 2022.

**Fotografía 3.3-150 Vista de Transformador trifásico(T2) de potencia 3.75 MVA S.E.
San Cristóbal 47.5/2.4 kV**



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, este se encuentra conectado por medio de una tubería y cienes desde la canaleta de los transformadores.

El sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas interiores de 3.40 m de largo, 2.80 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros de concreto armado de 0.20 m de espesor, losa de fondo de 0.20 m de espesor; techo de losa maciza de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajada con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-151 Vista del Buzón para recuperación de aceite.



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-152 Cuba de contingencia ante derrame de aceite.



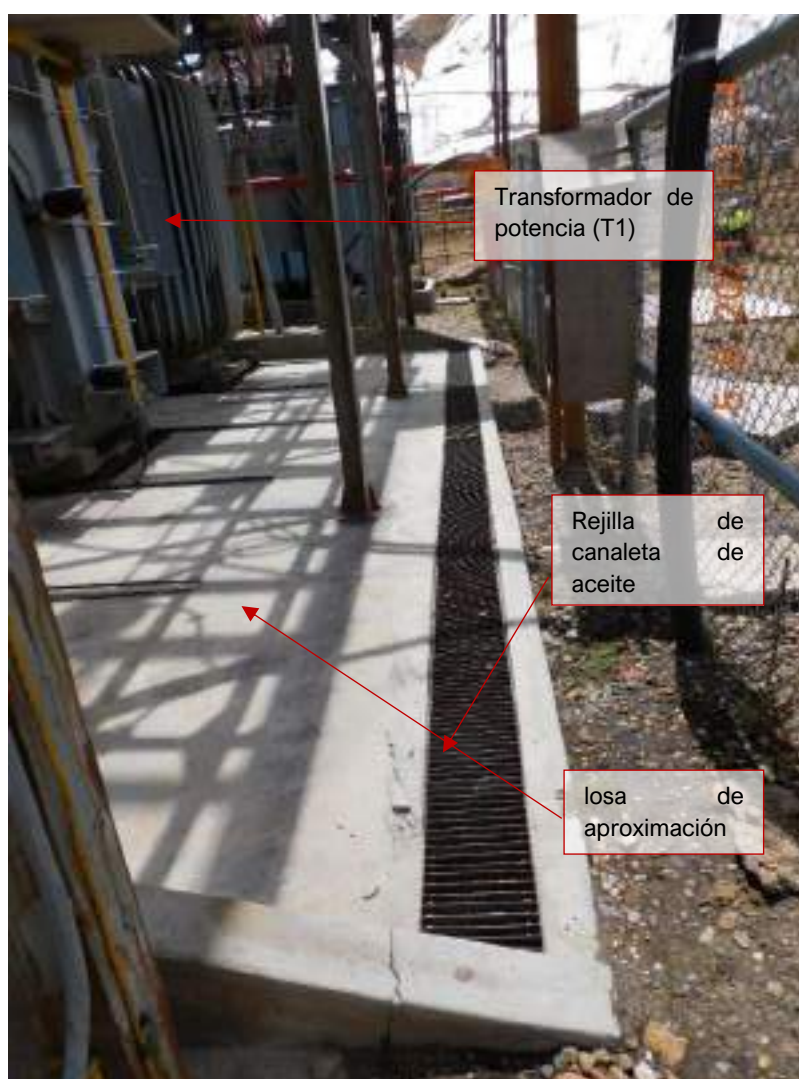
Elaboración: JCI, 2022.

C. Rieles de aproximación

Este componente es la transición de desplazamiento de los transformadores de potencia antes de su ubicación final, su inicio está contiguo a la cuba de contingencia y viene a ser parte de la secuencia de montaje.

Está formado por dos bases-losa tipo huellas de sección rectangular (para cada equipo) de concreto y armadura de acero, de 5.00 m de largo, 0.20 m de ancho y 0.25 m de altura, sobre las cuales se encuentran empotrados los rieles metálicos de desplazamiento, se dirigen hacia la poza de contingencia de los transformadores, de los cuales 1.30 m se encuentra fuera de la cuba de contingencia y no cuenta con losa (las bases están empotradas en el terreno natural), siendo la parte inicial de los desplazamientos; de acuerdo a la conformación de las bases-losa, dentro de la cuba de contingencia estas están ancladas a la losa de piso y en la zona fuera de la cuba (donde no hay losa de piso) presentan como cimentación de agarre, su extensión en 0.50 m de profundidad, quedando libre sobre el suelo, los 0.25 m de altura.

Fotografía 3.3-153 Vista de Losa y rieles de aproximación



Elaboración: JCI, 2022.

D. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-154 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

E. Interruptor de potencia

Cuenta con lo siguiente:

- 01 interruptor de potencia en aceite de 72.5 kV 3150 Amp.

Este equipo se encuentra sujetado por una estructura metálica conformado por 4 parantes metálicos y refuerzos diagonales en forma de cruz. Los parantes se encuentran anclados a una base de concreto armado teniendo como cimentación una base cuadrada de concreto de 0.60 m de profundidad, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-155 Vista de Interruptor de potencia 72.5 kV en aceite



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-156 Vista de Interruptor de potencia 72.5 kV en SF6



Elaboración: JCI, 2022.

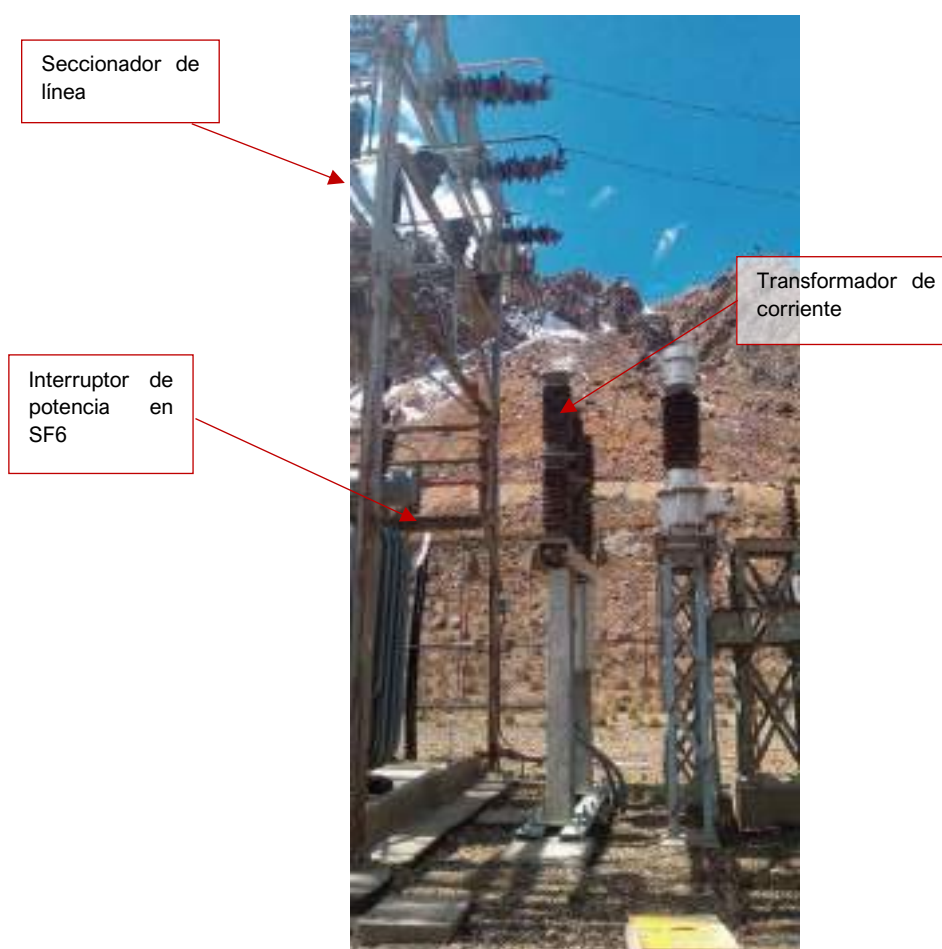
F. Seccionador de línea

Los seccionadores de 72.5 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad.

- 02 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de línea, de 72.5 kV 1250 Amp.

Su estructura está compuesta por un soporte de 2 apoyos de perfil tipo U, con un travesaño de perfil tipo U, sobre el cual están fijados los seccionadores y su unidad de control. El soporte tiene en su base una platina que está fijada con pernos a una base metálica, que a su vez se encuentra anclado a dados de concreto, que tienen como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-157 Vista de seccionador de línea, marca AEG de 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

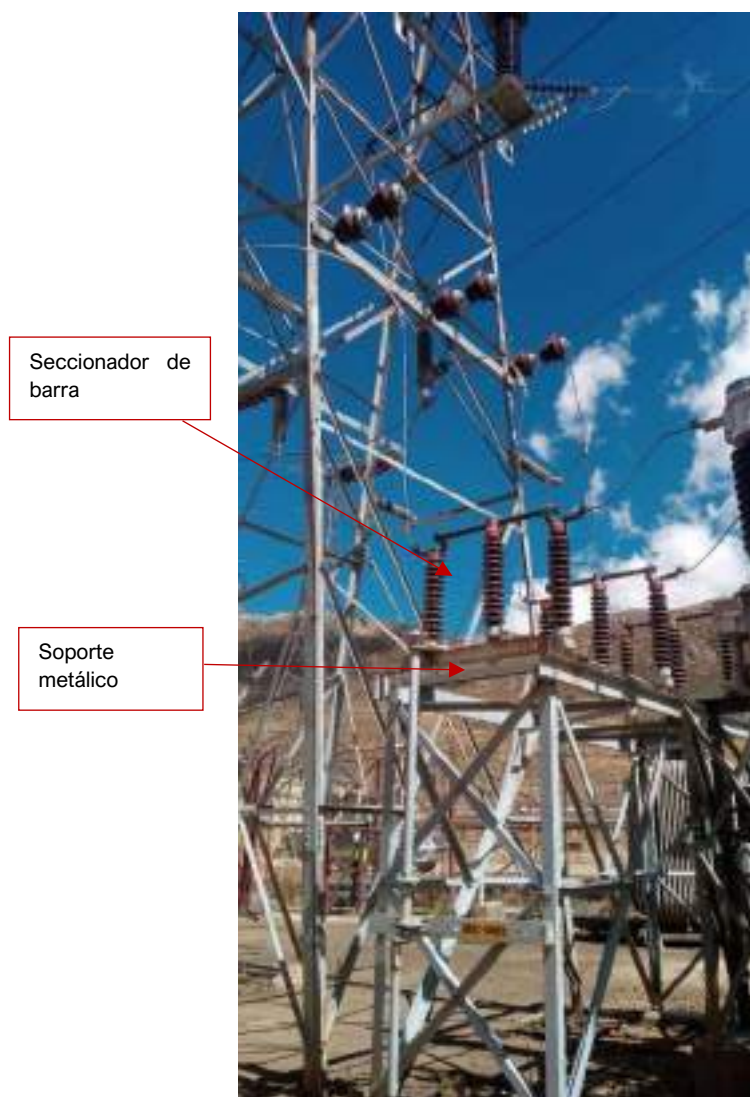
G. Seccionador de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento.

- 02 juegos de seccionadores a lado de la barra, de 72.5 kV 1250 Amp.

Su estructura está compuesta por un soporte de 4 apoyos de perfil tipo H con arriostres metálicos horizontales y diagonales, una plataforma de tubos metálicos de sección cuadrada y perfiles tipo H sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, por medio de sus apoyos, los que están directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-158 Vista de Seccionador de barra en 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

H. Sala de Control

La sala de control es el centro desde el cual se controla el correcto funcionamiento de la transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Acoge celdas, tableros de control, transformadores secos, sala de baterías, entre otros equipos. El cableado de entrada y salida a la sala de máquinas es mediante un canal o tubería por piso.

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras del mismo material que las columnas, con acabado tarrajado y pintado. El techo es una losa aligerada inclinada, con cobertura de calamina. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de dos hojas y cuenta con ventanas de carpintería metálica distribuidas en todo el ambiente; por su configuración general, la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-159 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

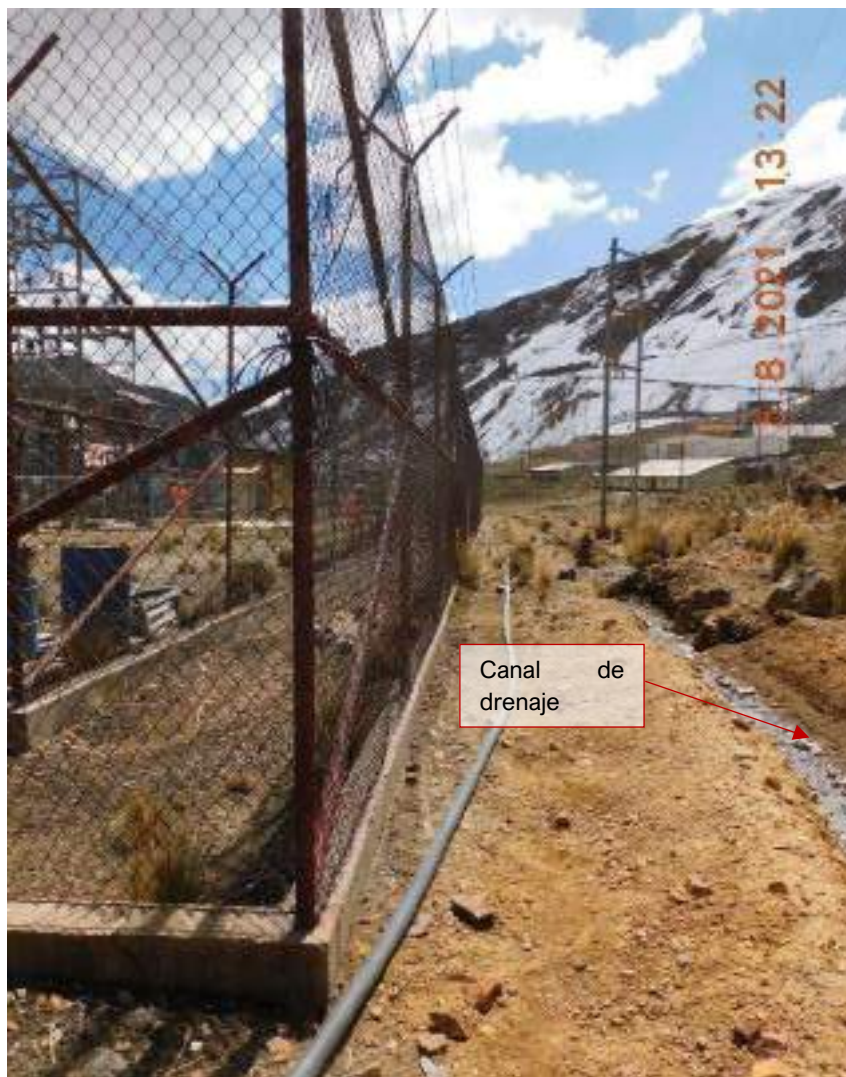
Fotografía 3.3-160 Vistas de interiores de Sala de Control

Elaboración: JCI, 2022.

I. Canal de drenaje pluvial

En el interior de las instalaciones no se observa canales de drenaje pluvial, pero en el exterior se observa un canal de coronación de aguas de contacto, que rodea la instalación y deriva sus aguas hacia un canal de concreto de forma rectangular de 0.50 m de ancho, y 0.50 m de alto, para ser direccionados hacia el flujo de agua natural más cercano.

Fotografía 3.3-161 Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.



Elaboración: JCI, 2022.

J. Canaletas de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y sala de control son por medio de tuberías enterradas.

K. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames

Fotografía 3.3-162 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

L. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

M. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-163 Vistas de Pozos a tierra





Elaboración: JCI, 2022.

N. Pórtico de Llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE San Antonio, para luego pasar por la Bahía de transformación.

Consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-164 Vista de PórticoPórtico de Llegada



Elaboración: JCI, 2022.

O. Pórtico de salida

La salida de las líneas parte en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de salida es de 50 kV y va hacia el SE Vista Alegre; cuenta con pararrayos en la salida de las líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de salida que realizan su paso por este equipo, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso, son del tipo óxido de zinc y estarán provistos de contadores de descarga (02 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV), de forma alterna cuenta, además, con un transformador de tensión.

Consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-165 Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E San Cristóbal hacia S.E. Pachachaca (lado derecho)



Elaboración: JCI, 2022.

P. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por dos cercos perimétricos, destinados a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas, ya que al área es de uso restringido solo para el personal propio de las instalaciones.

El cerco interior y exterior tienen las mismas características, están conformados por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontal superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra anclado por medio de sus parantes a un sardinel de concreto armado de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. El cerco estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-166 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

Q. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de SE San Cristobal a SE Pachachaca, presenta una longitud de 17.113 km, encontrando terrenos de topografía accidentada en su recorrido.

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA SAN CRISTOBAL, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE San Cristóbal se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 5.47 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo. STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.3.1.12 PAD-STE-12-Andaychagua

La subestación de transformación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida; su descripción se realiza a continuación:

El área que ocupa la subestación es de 1427.00 m², tiene las siguientes dimensiones: 20.00 m de ancho y 64.00 m de largo; y se ubica a una altitud de 4465.80 m.s.n.m.

Figura 3.3-12 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-167 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-168 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
 - Riel de aproximación
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea.
 - Seccionador de Barra
 - Transformador de corriente.

- Sala de control
- Canal de drenaje pluvial
- Canaletas y buzón de cables eléctricos
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
- Pórtico Pórtico de salida
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión

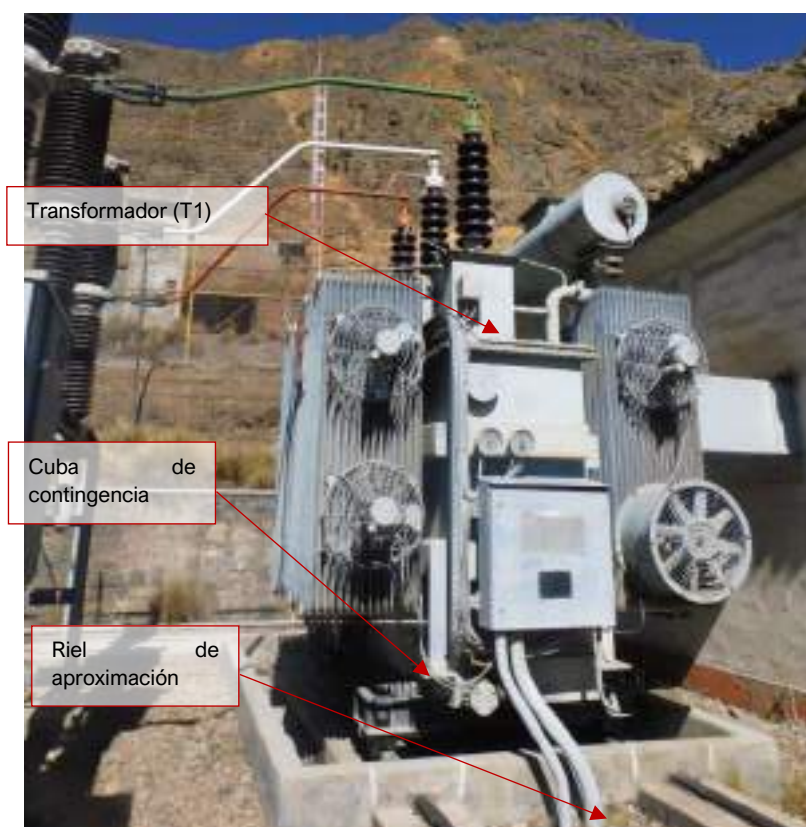
A. Transformadores de potencia

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE Andaychagua ELC, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con una salida de 50 kV, hacia las instalaciones de Andaychagua. Cuenta con 01 equipos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee transformadores con potencias de 10 MVA (T1).

Los transformadores se encuentran ubicados al final de sus rieles de aproximación sobre una base metálica, y protegido por una cuba de concreto para contingencia ante derrame de aceites de 5.00 m de largo y 2.50 m, que viene a ser una losa rectangular de concreto armado de 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto de 0.20 m de ancho y 0.25 m de altura. El transformador se ubica al eje de esta plataforma, sobre sus rieles metálicos de desplazamiento, que viene desde la puerta de ingreso.

La cuba de contingencia presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería, al buzón de recuperación. De acuerdo con la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-169 Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 10 MVA S.E. Andaychagua 46/4.16 kV



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema cumple la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames , se encuentra conectado por medio de una tubería y viene desde la canaleta de los transformadores.

El sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas interiores de 3.80 m de largo, 1.00 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros de concreto armado de 0.20 m de espesor, losa de fondo de 0.20 m de espesor; techo de losa maciza de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-170 Vista del Sistema de contención

Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-171 Cuba de contingencia

Elaboración: JCI, 2022.

C. Rieles de aproximación

Este componente es la transición de desplazamiento de los transformadores de potencia antes de su ubicación final, su inicio es desde el acceso hasta su ubicación final, sobre el cual se complementa la cuba de contingencia. Este elemento viene a ser parte de la secuencia de montaje.

Está conformado por dos bases de concreto de sección rectangular, de 7.00 m de largo, 0.40 m de ancho y 0.20 m de altura, sobre las cuales se encuentran empotrados los rieles metálicos de desplazamiento, se dirigen desde la puerta de acceso hasta el eje de su ubicación final, al centro de la cuba de contingencia de los transformadores.

Fotografía 3.3-172 Vista de Rieles de aproximación

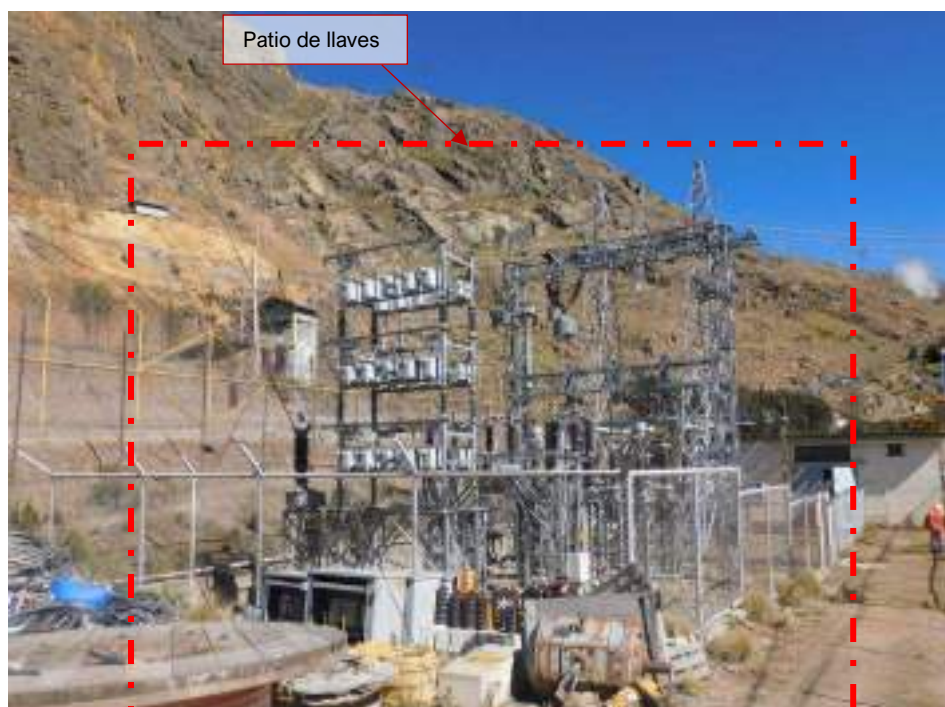


Elaboración: JCI, 2022.

D. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-173 Vista de Patio de Llaves

Elaboración: JCI, 2022.

E. Interruptor de potencia

Cuenta con lo siguiente:

- 01 interruptor de potencia de 72.5 kV 3150 Amp.

Este equipo se encuentra sujeto por una estructura metálica conformado por 4 parantes metálicos y refuerzos diagonales en forma de cruz. Los parantes se encuentran anclados a una base de concreto armado teniendo como cimentación una base cuadrada de concreto de 0.60 m de profundidad, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-174 Vista de Interruptor de potencia 72.5 kV

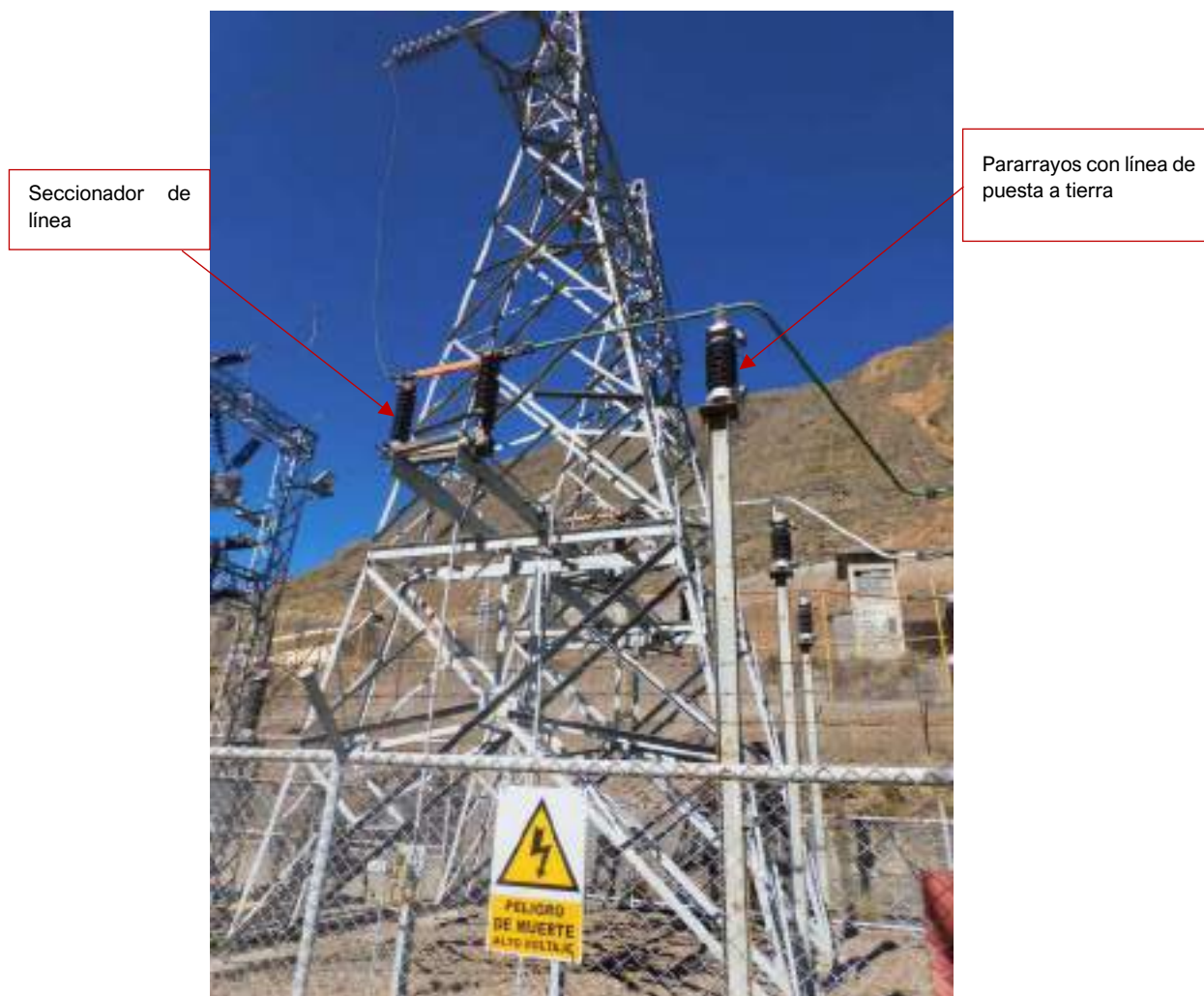
Elaboración: JCI, 2022.

F. Seccionador de línea

Los seccionadores de 72.5 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad.

- 02 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de línea, de 72.5 kV 1250 Amp.

Los seccionadores están fijados a una base metálica conformado por un cuadrante de perfiles metálicos tipo C. Esta estructura está fijada a una altura de 2.20 m sobre la torre de Pórtico de salida, dicha torre es una estructura de perfiles de acero tipo celosía, de una altura de 12.00 metros.

Fotografía 3.3-175 Vista de línea de 72.5 kV


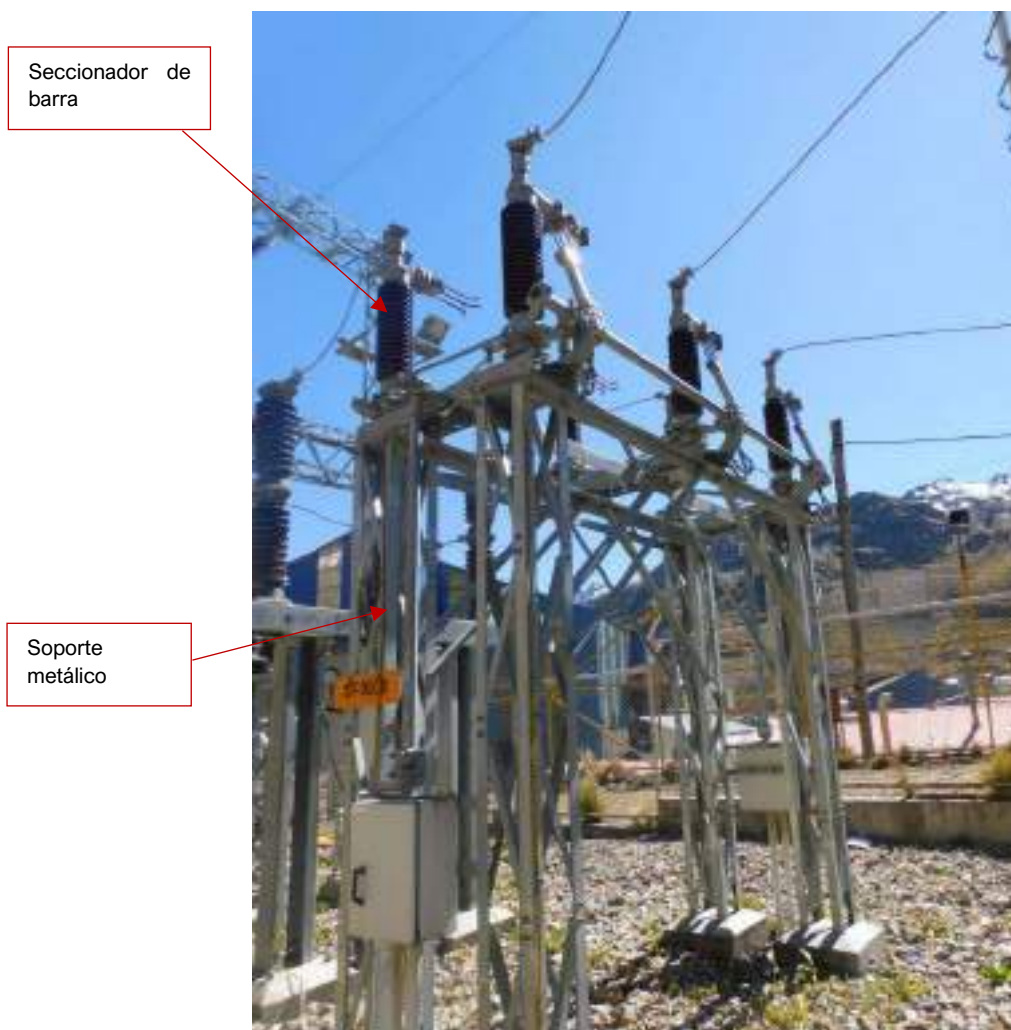
Elaboración: JCI, 2022.

G. Seccionador de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento.

- 02 juegos de seccionadores a lado de la barra, de 72.5 kV 1250 Amp.

Su estructura está compuesta por un soporte de 4 apoyos de perfil tipo H con arriostres metálicos horizontales y diagonales, una plataforma de tubos metálicos de sección cuadrada y perfiles tipo H sobre los apoyos; el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, por medio de sus apoyos, los que están directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

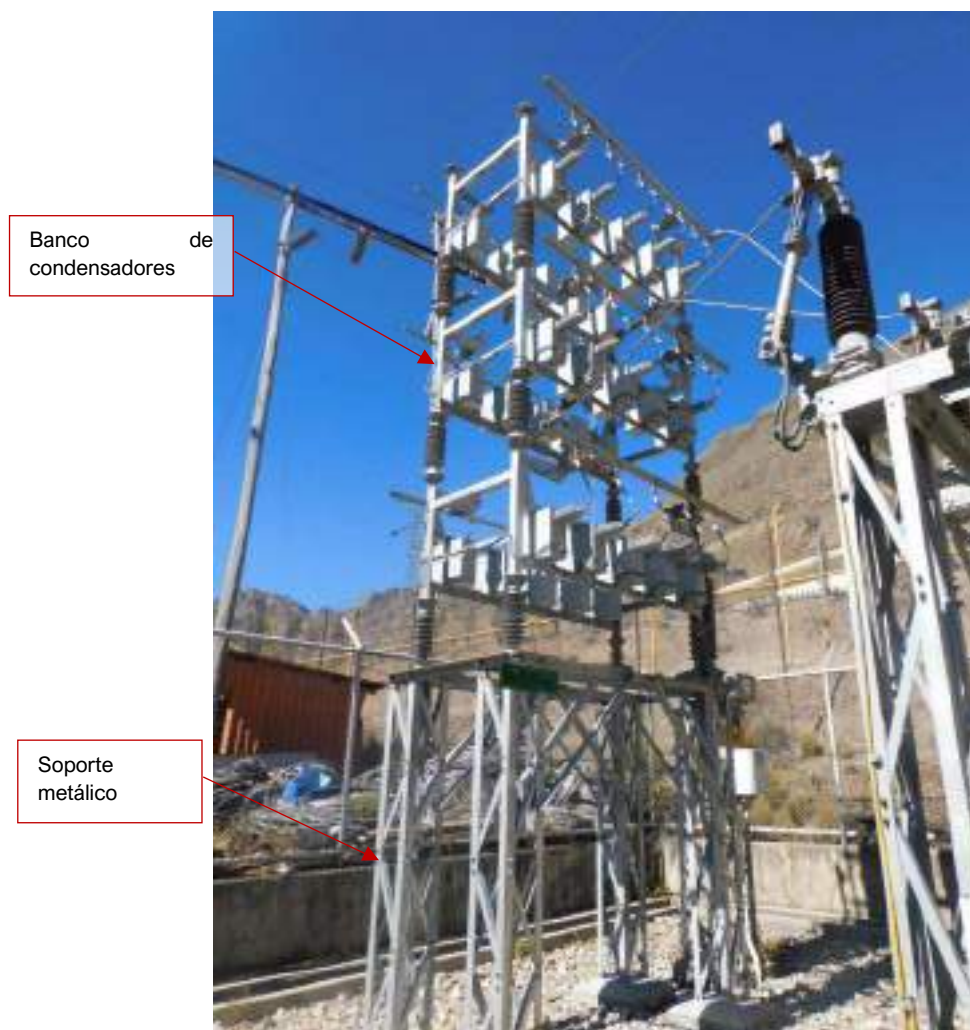
Fotografía 3.3-176 Vista de Seccionador de barra en 72.5 kV

Elaboración: JCI, 2022.

H. Banco de condensadores

Un banco de condensadores es una agrupación de varios condensadores idénticos interconectados en paralelo o en serie entre sí. Estos grupos de condensadores se utilizan normalmente para corregir o contrarrestar características no deseadas, como el retraso del factor de potencia o los cambios de fase inherentes a las fuentes de alimentación eléctrica de corriente alterna. Los bancos de condensadores también se usan en fuentes de alimentación de corriente continua para aumentar la energía almacenada y mejorar la capacidad de corriente de ondulación de la fuente de alimentación.

Fotografía 3.3-177 Vista de banco de condensadores continuo.



Elaboración: JCI, 2022.

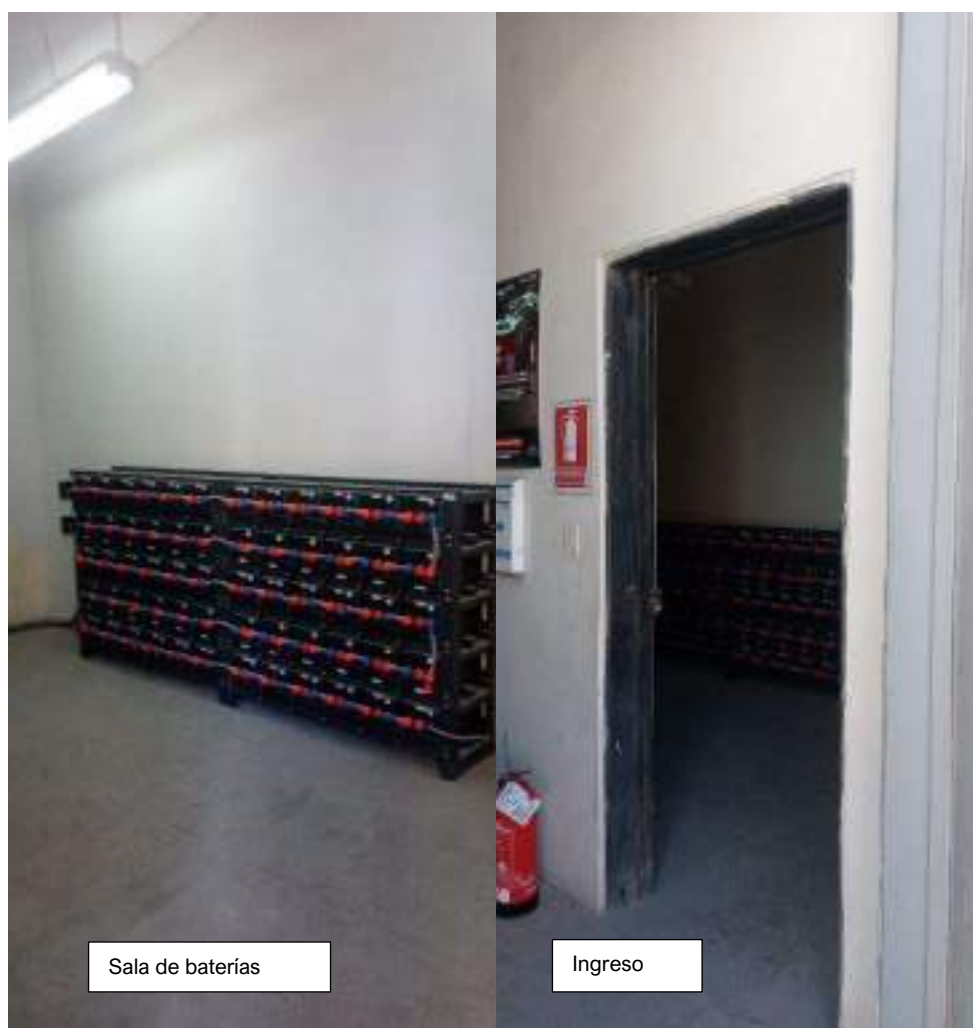
I. Sala de Control

La sala de control es el centro desde el cual se controla el correcto funcionamiento de la transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Acoge celdas, tableros de control, transformadores secos, sala de baterías, entre otros equipos. El cableado de entrada y salida a la sala de máquinas es mediante un canal o tubería por piso.

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras del mismo material que las columnas, con acabado tarrajeado y pintado. El techo es una losa aligerada inclinada, con cobertura de calamina. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de dos hojas y cuenta con ventanas de carpintería metálica distribuidas en todo el ambiente; por su configuración general, la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-178 Vista exterior de Sala de Control

Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-179 Vistas de interiores de Sala de Control



Sala de tableros



Celdas de control



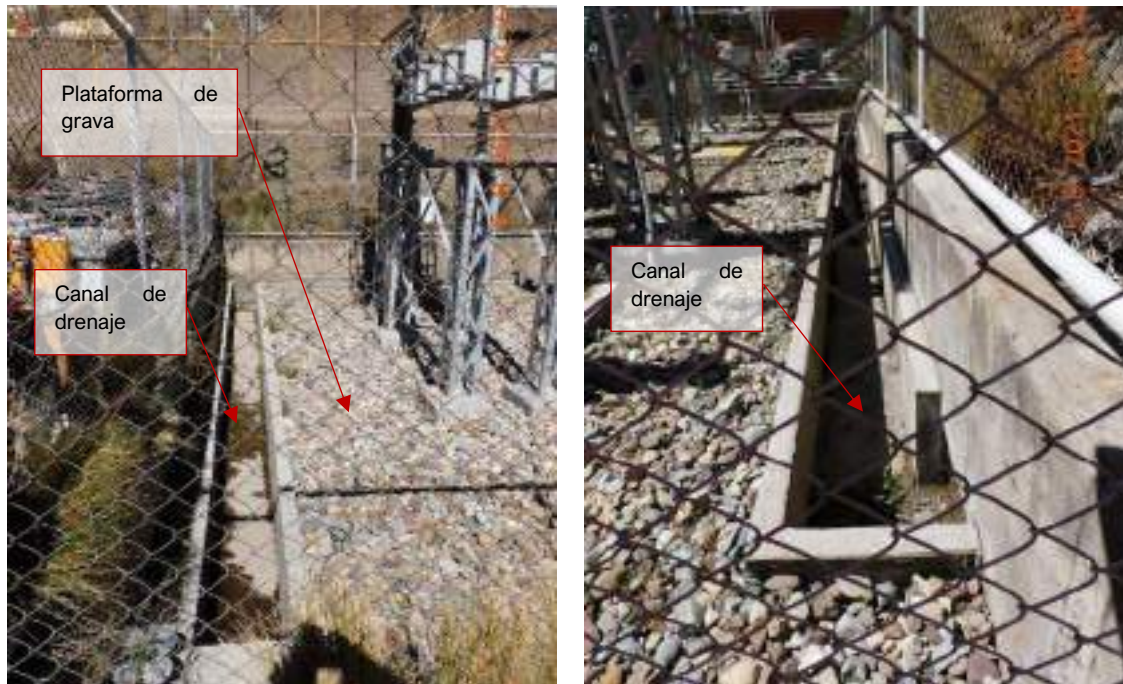
Tableros eléctricos

Elaboración: JCI, 2022.

J. Canal de drenaje pluvial

En el interior de las instalaciones, en el lado del perímetro sur-oeste se observa canales de drenaje pluvial de concreto armado, de forma rectangular de 0.50 m de ancho, 0.50 m de alto, para ser direccionados hacia el flujo de agua natural más cercano.

Fotografía 3.3-180 Vista de Canal interior de drenaje pluvial.



Elaboración: JCI, 2022.

K. Canaletas y buzones de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y la sala de control son por medio de tuberías enterradas y buzones de inspección de concreto, con tapas metálicas, y señalizadas con pintura color amarillo.



Elaboración: JCI, 2022.

L. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. Además, se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas pluviales y fluidos que se presenten, manteniendo la superficie seca para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas, garantizando el adecuado funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación eléctrica.

La plataforma está compuesta por una cama de 0.25 m de espesor de grava seleccionada y tamizada de 1" a 2" pulgadas, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-181 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

M. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

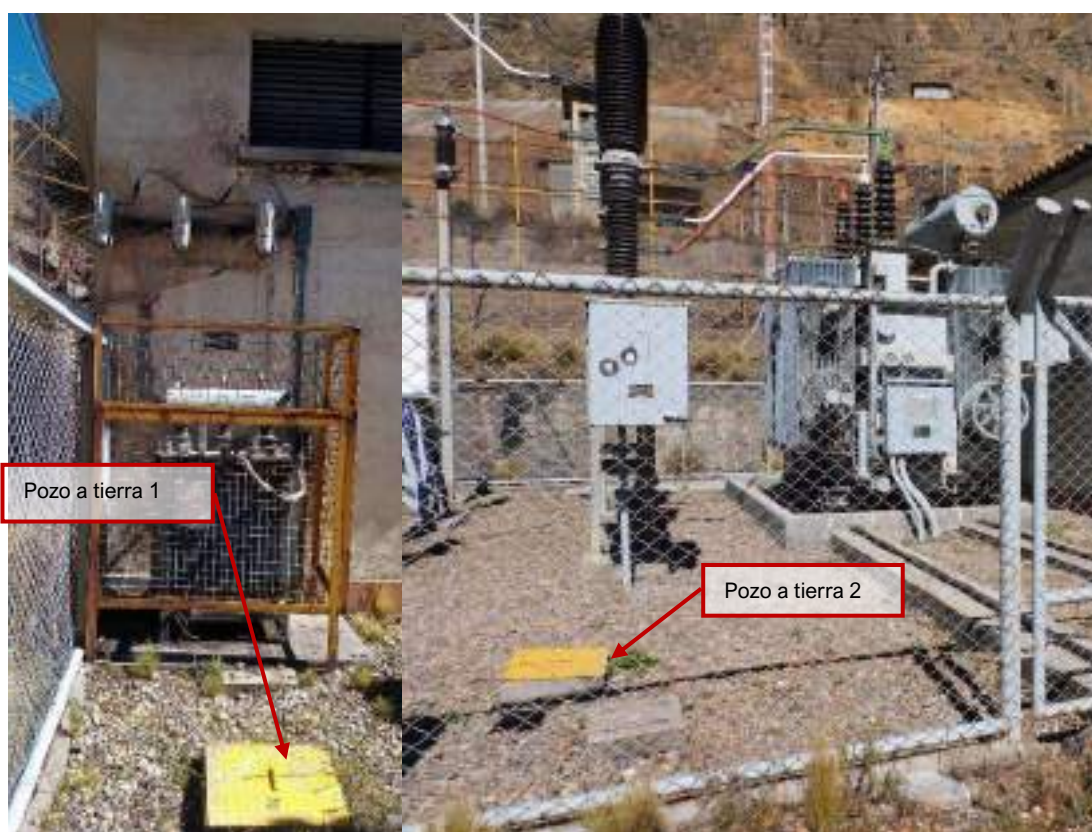
La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

N. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-182 Vistas de Pozos a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

O. Pórtico de llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE San Antonio, para luego pasar por la Bahía de transformación.

Consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-183 Poste terminal y pórtico de llegada LT 50 kV desde la S.E. Andaychagua ELC hacia S.E. Andaychagua



Elaboración: JCI, 2022.

P. Pórtico de salida

La subestación eléctrica Andaychagua es de transformación pura, tiene circuitos de salida hacia los equipos de la instalación minera de Andaychagua.

Q. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por dos cercos perimétricos, destinados a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas, ya que al área es de uso restringido solo para el personal responsable de las instalaciones.

El cerco interior, propiedad de Statkraft, está conformados por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontales superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de

parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra anclado por medio de sus parantes a un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, de concreto y armadura de acero; el cerco estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-184 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

R. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de S.E. Andaychagua – S.E. Andaychagua ELC, presenta una longitud de 1.362 km, encontrando terrenos de topografía accidentada en su recorrido.

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA SET ANDAYCHAGUA, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Andaychagua se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 6.91 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

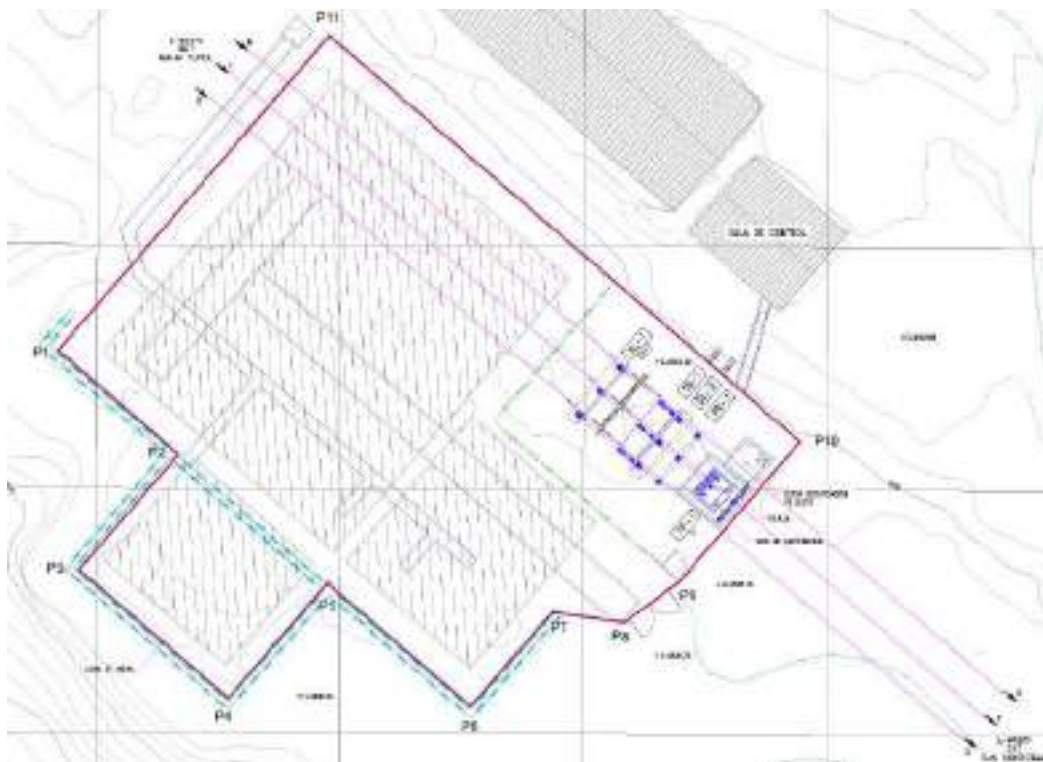
3.3.1.13 STE-13-San Antonio

El componente es una subestación de transformación reductora, comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser

transportada y distribuida; su descripción se realiza a continuación:

El área que ocupa la subestación es de 1049.51 m², encerrado en un perímetro de 11 vértices de 144.03 metros lineales; y se ubica a una altitud de 4606.00 m.s.n.m.

Figura 3.3-13 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-185 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-186 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea.
 - Seccionador de Barra
 - Transformador de corriente.
- Sala de control
- Canal de drenaje pluvial
- Canaletas y buzón de cables eléctricos
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
- Pórtico de salida
- Cerco perimétrico
 - Línea de transmisión
- A. Transformador de potencia

Es el elemento más importante de la subestación ya que es el encargado de elevar o

disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE Mahr Tunel, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con una salida de 50 kV, hacia las instalaciones de San Antonio. Cuenta con 01 equipo de transformación reductora de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee transformador con potencia de 19.05 MVA (T1).

El transformador eléctrico está ubicado sobre una base de concreto que conforma la cuba de contingencia, este elemento tiene medidas de 3.10 m de largo y 3.40 m de ancho, presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería, al sistema de contención. De acuerdo con la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-187 Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 10 MVA S.E. San Antonio 50/4.16 kV



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, este se encuentra conectado por medio de una tubería y cienes desde la canaleta de los transformadores.

Este sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas interiores de 1.80 m de largo, 1.95 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros de concreto armado de 0.20 m de espesor, losa de fondo de 0.20 m de espesor; techo de losa maciza de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, empotrada en techo, destinado para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-188 Vista del Sistema de contención.



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-189 Cuba de contingencia ante derrame de aceite.



Elaboración: JCI, 2022.

C. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

Está conformado por losas, dados, bases, pedestales y zapatas de concreto y armadura de acero, así como estructuras metálicas como anclajes, soportes, pórticos, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos por estas estructuras.

Fotografía 3.3-190 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

D. Seccionador de línea

Los seccionadores de 72.5 kV, son tripolares para instalación exterior, con cuchilla principal para doble apertura, con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan su accionamiento local. Tienen un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado a cada seccionador. Los seccionadores correspondientes a la salida de línea, están equipados con dispositivos de puesta a tierra. Debiendo estar con un dispositivo de bloqueo eléctrico entre las cuchillas de línea y las de puesta tierra, además de un candado de seguridad.

Se cuenta con 02 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de línea, de 72.5 kV 1250 Amp. Se encuentran fijadas a una estructura metálica compuesta por un pórtico de 4 apoyos de perfil tipo L, con arriostres metálicos horizontales y diagonales, el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, por medio de sus apoyos, los que están directamente empotrados en estos; teniendo como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-191 Vista de Seccionador de línea en 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-192 Vista de pararrayos



Elaboración: JCI, 2022.

E. Sala de Control

La sala de control es el centro desde el cual se controla el correcto funcionamiento de la transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Acoge celdas, tableros de control, transformadores secos, sala de baterías, entre otros equipos. El cableado de entrada y salida a la sala de máquinas es mediante un canal o tubería por piso.

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con

mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras del mismo material que las columnas, con acabado tarrajado y pintado. El techo es de tijerales metálicos a dos aguas y cobertura de calamina galvanizada. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta de madera contraplacada de 0.90 m de ancho y 2.10 m de altura, con ventanas altas de carpintería metálica; por su configuración, la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-193 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-194 Vistas de interiores de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

F. Canal de drenaje pluvial

En el interior de las instalaciones, en el lado del perímetro sur-oeste se observa canales de drenaje pluvial de concreto armado, de forma rectangular de 0.50 m de ancho, 0.50 m de alto, para ser direccionados hacia el flujo de agua natural más cercano.

Fotografía 3.3-195 Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.



Elaboración: JCI, 2022.

G. Canaleta de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y la sala de control son por medio de tuberías enterradas y canaletas de inspección de 0.50 m de ancho y 0.50 m de alto con tapas de concreto.

Fotografía 3.3-196 Vista de canaleta de cables



Elaboración: JCI, 2022.

H. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. El patio de llaves tiene un piso conformado por una plataforma de grava, que se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas pluviales y fluidos que se presenten, manteniendo la superficie seca para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas, garantizando el adecuado funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación eléctrica.

La plataforma está compuesta por una cama de 0.25 m de espesor de grava seleccionada y tamizada de 1" a 2" pulgadas, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-197 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

I. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

J. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es relleno con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenos con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-198 Vistas de Pozos a tierra

Elaboración: JCI, 2022.

K. Pórtico de llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE San Antonio, para luego pasar por la Bahía de transformación.

Consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-199 Pórtico de Llegada LT 50 kV desde la S.E. Mina Carahuacra hacia S.E. San Antonio



Elaboración: JCI, 2022.

L. Pórtico de salida

La sub estación eléctrica de transformación tiene puntos de salida hacia servicios auxiliares.

M. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas, ya que al área es de uso restringido solo para el personal responsable de las instalaciones.

El cerco está conformados por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontales superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de

púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra anclado por medio de sus parantes a un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, de concreto y armadura de acero; el cerco estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-200 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

N. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de S.E. Carahuacra – S.E. San Antonio, presenta una longitud de 1.533 km, encontrando terrenos de topografía accidentada en su recorrido.

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA SET SAN ANTONIO, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE San Antonio se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 3.61 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.3.1.14 PAD-STE-14-San Mateo

La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida; su descripción se realiza a continuación:

La STE-14-San Mateo tiene niveles de tensión de 46/4.16 kV, y una capacidad de potencia instalada de 1.5 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

El área que ocupa la subestación es de 675.41m², tiene un perímetro de 113.04 metros lineales, divididos en 10 tramos; y se ubica a una altitud de 3254.40 m.s.n.m.

Figura 3.3-14 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-201 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-202 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea.
 - Seccionador de Barra
 - Transformador de corriente.

- Sala de control
 - Canaletas y buzón de cables
 - Plataformado de grava
 - Malla a tierra
 - Pozos a tierra
 - Pórtico de llegada
 - Pórtico de Salida
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
 - Cerco perimétrico
 - Línea de transmisión
- A. Transformadores de potencia

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE Bellavista, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con salidas de 50 kV. Cuenta con tres equipos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un transformador trifásico con potencia de 1.5 MVA y 50/4.16 kV (T1), y 03 transformador monofásico + 01 trifásico fuera de servicio (T2, T3, T4, T5).

Los transformadores se encuentran ubicados al eje del pórtico estructural de la Pórtico de llegada, dicho emplazamiento se ubica sobre una base de concreto, conformado por una losa rectangular de concreto armado de 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto de 0.20 m de ancho y 0.25 m de altura, a esta estructura se le denomina cuba de contingencia. Sobre la losa de este elemento está fijado el transformador.

Fotografía 3.3-203 Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 1.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 kV



Cuba de contingencia

Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-204 Vista de 03 Transformadores monofásicos de 0.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 kV (fuera de servicio)



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-205 Vista Transformador trifásico (fuera de servicio)



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, este se encuentra conectado por medio de una tubería y cienes desde la canaleta de los transformadores.

El sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas interiores de 2.30 m de largo, 2.20 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros y losa de fondo de concreto armado de 0.20 m de espesor, techo de losa maciza de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, destinado para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-206 Vista del Sistema de contención



Elaboración: JCI, 2022.

C. Cuba de contingencia

La cuba de contingencia presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería, al buzón de recuperación de aceites. De acuerdo con la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-207 Cuba de contingencia en transformadores.



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-208 Cuba de contingencia en banco de capacitores.



Elaboración: JCI, 2022.

D. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

El soporte de estos elementos está conformado por losas, dados, bases, pedestales, zapatas de concreto armado, así como pórticos estructurales metálicos, anclajes, soportes, postes, parantes, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos en este componente.

Fotografía 3.3-209 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

E. Interruptor de potencia

Cuenta con lo siguiente:

- 01 interruptor de potencia en aceite de 72.5 kV 3150 Amp.

Este equipo se encuentra sujeto por una estructura metálica conformado por 4 parantes metálicos y refuerzos diagonales en forma de cruz. Los parantes se encuentran anclados a una base de concreto armado teniendo como cimentación una base cuadrada de concreto de 0.60 m de profundidad, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-210 Vista de Interruptor de potencia 72.5 kV en aceite



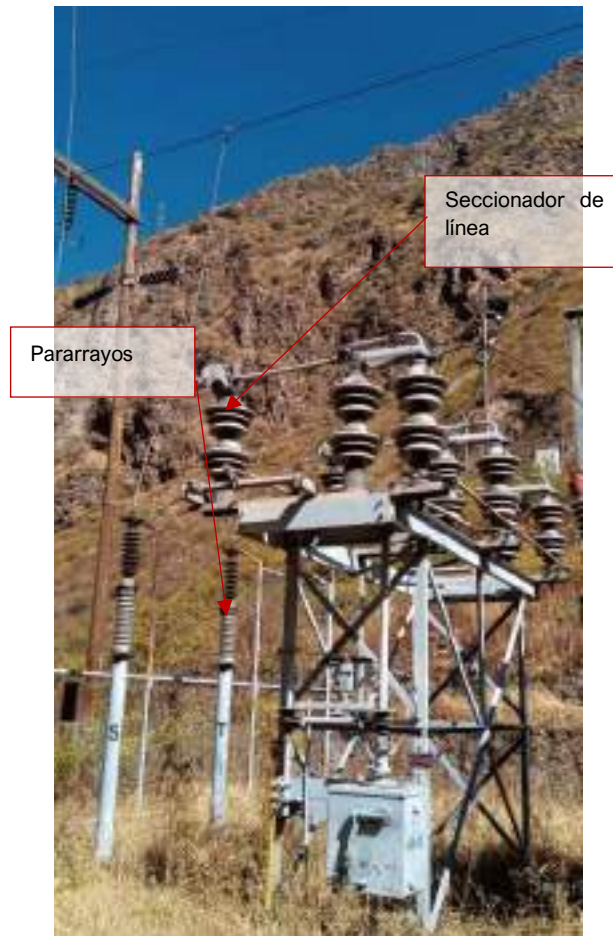
Elaboración: JCI, 2022.

F. Seccionador de línea y de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Se tiene:

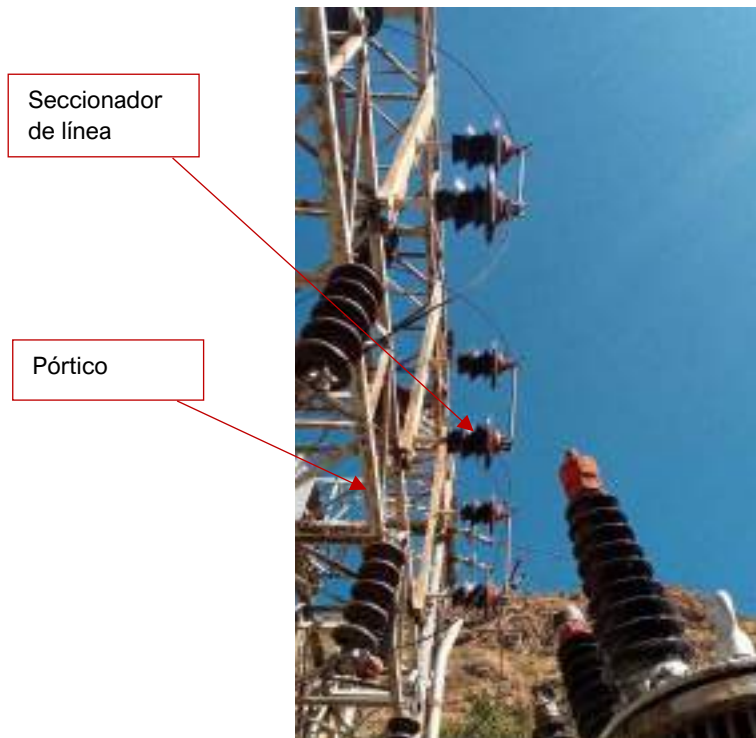
- 02 juego de seccionador con puesta a tierra hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp. Fijada a la estructura del pórtico.
- 02 juegos de seccionadores a lado de la barra, de 72.5 kV 1250 Amp. Fijados a una estructura compuesta por un soporte de 4 apoyos de perfil metálico con arriostres horizontales y diagonales, el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos, teniendo como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-211 Vista de seccionador de línea, de 72.5 kV y 1250 Amp.



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-212 Vista de Seccionador de línea en 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-213 Vista de Seccionador de barra en 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

G. Sala de Control

La sala de control es el centro desde el cual se controla el correcto funcionamiento de la transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Acoge celdas, tableros de control, transformadores secos, sala de baterías, entre otros equipos. El cableado de entrada y salida a la sala de máquinas es mediante un canal o tubería por piso.

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras del mismo material que las columnas, con acabado tarrajado y pintado. El techo es una losa aligerada inclinada, con cobertura de calamina. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de dos hojas y cuenta con ventanas de carpintería metálica distribuidas en todo el ambiente; por su configuración general, la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

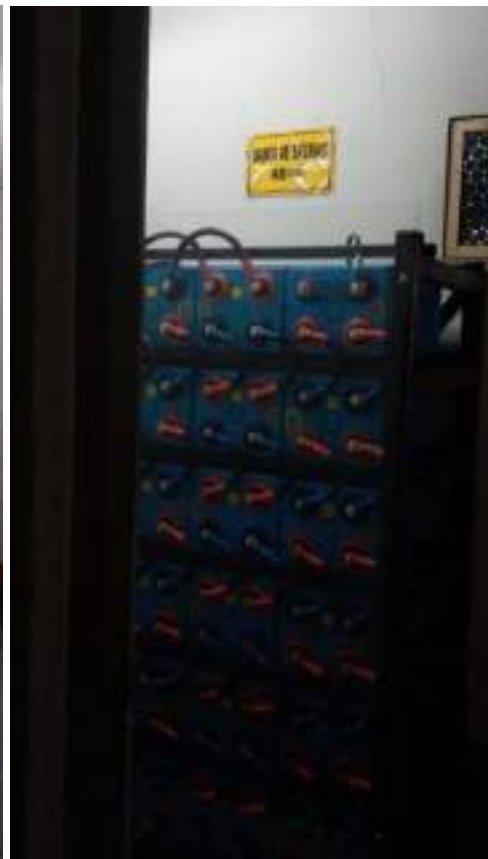
Fotografía 3.3-214 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-215 Vistas de interiores de Sala de Control





Elaboración: JCI, 2022.

H. Canaletas y buzones de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y sala de control son por medio de tuberías enterradas y buzones de pase.

Fotografía 3.3-216 Vista de buzón eléctrico



Elaboración: JCI, 2022.

I. Plataformado de grava

J. La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo.

Esta plataforma se encargará de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar el funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-217 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

K. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

L. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-218 Vistas de Pozos a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

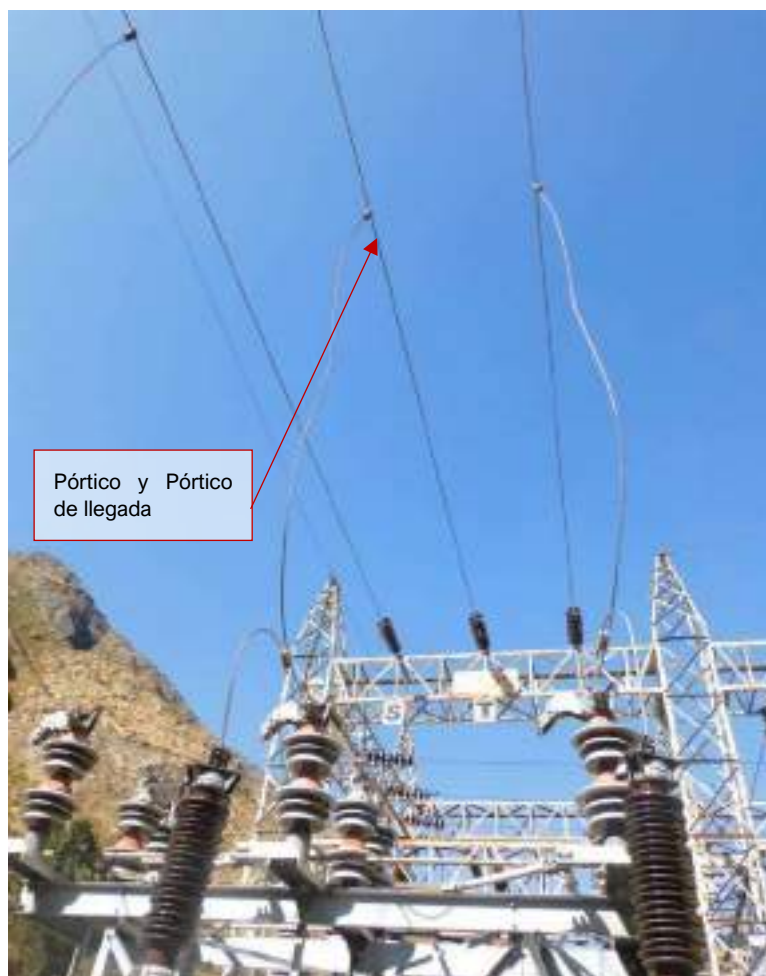
M. Pórtico de Llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el

soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE Antuquito, pasando por la SE Bellavista, para luego pasar por la Bahía de transformación.

Consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-219 Vista Pórtico de llegada LT 50 kV a la S.E. San Mateo desde S.E. Bellavista



Elaboración: JCI, 2022.

N. Pórtico de salida

La salida de las líneas parte en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición. Este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de salida es de 50 kV y va hacia las instalaciones indicadas en el esquema unifilar; cuenta con pararrayos en la salida de las líneas debido a que su principal función, es proteger a dichas líneas eléctricas de salida que realizan su paso por este equipo, su ubicación se sitúa a 3 metros de altura del nivel de piso, son del tipo

óxido de zinc y estarán provistos de contadores de descarga (02 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV), de forma alterna cuenta, además, con un transformador de tensión.

Consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-220 Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E San Mateo (lado derecho)



Elaboración: JCI, 2022.

O. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas, ya que al área es de uso restringido solo para el personal responsable de las instalaciones.

El cerco perimétrico está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 3.00 m de altura; arriostres horizontales superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra fijado a un sardinel de concreto armado de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. El cerco estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-221 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

P. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de SE Bellavista a SE San Mateo, presenta una longitud de 7.5 km, encontrando terreno de topografía accidentada en su recorrido.

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA SAN MATEO, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE San Mateo se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 6.13 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.3.1.15 PAD-STE-15-Bellavista

La STE comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida; su descripción se realiza a continuación:

La STE-15-Bellavista es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión que llega desde la SE Antuquito (L-6535 B), pasando por la SET Rosaura (L-6535 C), y tiene niveles de tensión de 50/2.4 kV, y una capacidad de potencia instalada de 1.0 MVA. Dentro de la subestación salen líneas de transmisión de 2.4 kV a servicios auxiliares.

El área que ocupa la subestación es de 675.41m², tiene un perímetro de 113.04 metros lineales, divididos en 10 tramos; y se ubica a una altitud de 3254.40 m.s.n.m.

Figura 3.3-15 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-222 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-223 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia

- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea.
 - Seccionador de Barra
 - Transformador de corriente.
- Sala de control
- Canaletas y buzón de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
- Pórtico Pórtico de salida
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
- Cerco perimétrico
- Línea de transmisión
- A. Transformador de potencia

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE Antuquito, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con salidas de 50 kV. Cuenta con un (01) equipos operativos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un transformador trifásico con potencia de 1.0 MVA y 50/2.4 kV (T1), y 02 transformador monofásico + 01 trifásico fuera de servicio (T2, T3, T4).

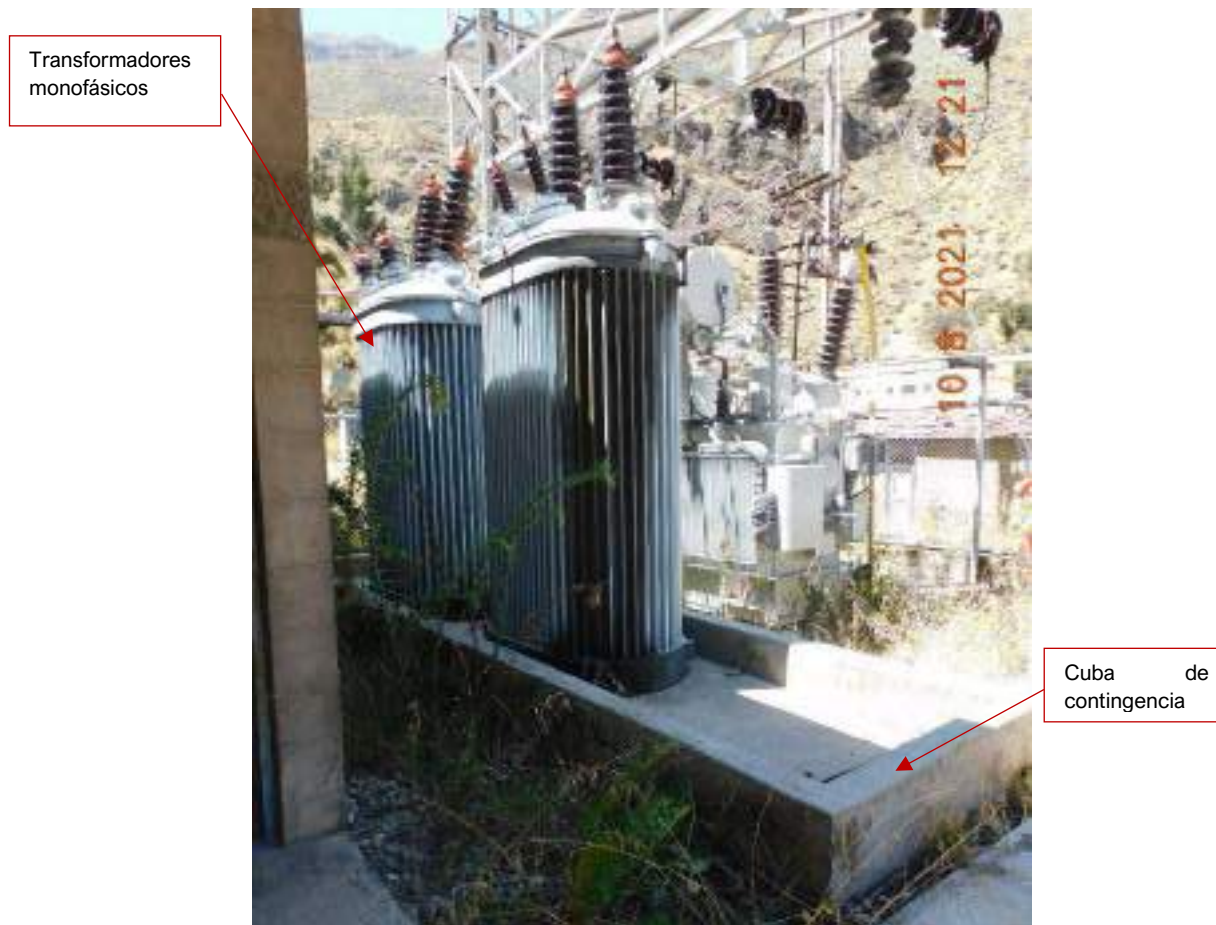
El transformador se encuentra ubicado al eje del pórtico estructural de la Pórtico de llegada, dicho emplazamiento se ubica sobre una losa de concreto armado de 2.75 m de largo, 2.00 m de ancho y 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, a esta estructura se le denomina cuba de contingencia. Sobre la losa de este elemento está fijado el transformador.

**Fotografía 3.3-224 Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 1.0 MVA S.E.
Bellavista 50/2.4 kV**



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-225 Vista de 02 Transformadores monofásicos (fuera de servicio)



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, se encuentra conectado por medio de una tubería y viene desde la canaleta de los transformadores.

El sistema es subterráneo y está conformado por una estructura de base rectangular y medidas interiores de 1.75 m de largo, 1.05 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros y losa de fondo de concreto armado de 0.20 m de espesor, techo de losa maciza de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, destinado para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros de contención.

Fotografía 3.3-226 Vista del Sistema de contención


Sistema de contención

Elaboración: JCI, 2022.

C. Cuba de contingencia

La cuba de contingencia es una losa de concreto armado que tiene medidas de 5.10m de largo y 1.80 m de ancho, con un sardinel perimetral de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. Presenta una canaleta de concreto de 0.40 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con rejilla metálica de protección, para control de filtración o derrame de aceites, conectada, por medio de tubería al buzón de recuperación de aceites. De acuerdo con la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-227 Cuba de contingencia en transformadores.



Elaboración: JCI, 2022.

D. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

El soporte de estos elementos está conformado por losas, dados, bases, pedestales, zapatas de concreto armado, así como pórticos estructurales metálicos, anclajes, soportes, postes, parantes, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos en este componente.

Fotografía 3.3-228 Vista de Patio de Llaves

Elaboración: JCI, 2022.

E. Interruptor de potencia

Cuenta con lo siguiente:

- 01 interruptor de potencia, en SF6, de 10 kV, 1000 Amp.

Este equipo se encuentra dentro de la sala de control.

Fotografía 3.3-229 Vista de Interruptor de potencia 2.4 kV



Elaboración: JCI, 2022.

F. Seccionador de línea y de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Se tiene:

- 01 juego de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp. Fijada a la estructura del pórtico.
- 01 seccionador con fusible, en 72.5 kV. 1250 Amp.

El pórtico es una estructura compuesta por columnas metálicas con arriostres horizontales y diagonales. El pórtico se encuentra anclado a dados de concreto armado de 0.80 m de ancho y 0.80 m de largo y 1.20 m de profundidad en el suelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-230 Vista de seccionador de línea



Elaboración: JCI, 2022.

G. Sala de Control

La sala de control es el centro desde el cual se controla el correcto funcionamiento de la transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Acoge celdas, tableros de control, transformadores secos, entre otros equipos. El cableado de entrada y salida a la sala de máquinas es mediante una canaleta aérea y tubería por piso.

La sala de control cuenta un módulo de 01 celda de 2.4 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador, hacia lado de la barra, de 10 kV, 1000 Amp.
- 01 interruptor de potencia, en SF6, de 10 kV, 1000 Amp.

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras con acabado interior tarrajado y pintado. El techo está construido por vigas y viguetas de madera, con cobertura de calamina galvanizada. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de 1.00 m de ancho y 2.10 m de alto, cuenta también con ventanas altas de carpintería metálica; por su configuración general la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-231 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-232 Vistas de interiores de Sala de Control





Elaboración: JCI, 2022.

H. Canaletas y buzones de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y sala de control son por medio de canaletas aéreas que vienen por el patio de llaves, y bajan al piso cuando ingresan a la sala de control.

Fotografía 3.3-233 Vista de buzón eléctrico



Elaboración: JCI, 2022.



Elaboración: JCI, 2022.

I. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. Además, esta plataforma se encargará de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar el funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames; en la parte inferior del estrato de grava cuenta con ramificaciones de tuberías de PVC de 4" de diámetro, convenientemente distribuidas y agujereadas en la parte superior para dejar pasar y encausar las aguas filtradas hacia el buzón de drenaje pluvial.

Elaboración: JCI, 2022.

J. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

K. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto

por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es relleno con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenos con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-234 Vistas de Pozos a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

L. Pórtico de llegada

La llegada de las líneas desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde STE-... Antuquito, pasando por la SET Rosaura, para luego pasar por la Bahía de transformación.

Consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto y armadura de acero, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-235 Poste de derivación y Pórtico de Llegada LT 50 kV a la S.E. Bellavista desde S.E. Antuquito

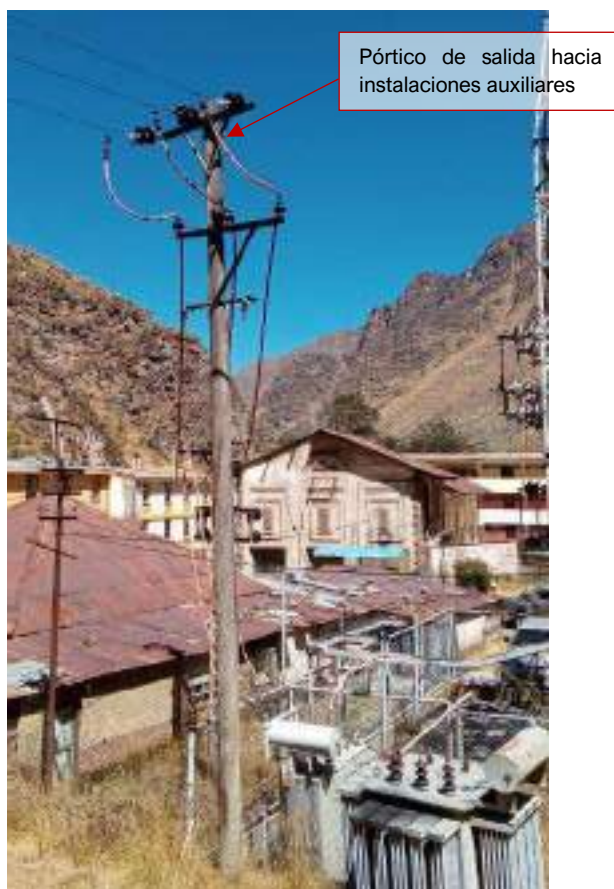


Elaboración: JCI, 2022.

M. Pórtico de salida

El pórtico de salida es de 2.4 kV y va hacia las instalaciones auxiliares indicadas en el esquema unifilar.

Fotografía 3.3-236 Pórtico de salida de LT 2.4 kV desde S.E Bellavista a Instalaciones auxiliares



Elaboración: JCI, 2022.

N. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes, y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas. El acceso a las instalaciones es solo para el personal responsable del manejo de la subestación eléctrica.

El cerco perimétrico está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontales superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra fijado a un sardinel de concreto armado de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. El cerco estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-237 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

O. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de SE Antuquito a SE Bellavista, presenta una longitud total de 4.03 km, encontrando terreno de topografía accidentada en su recorrido.

- SET Antuquito a SET Rosaura, longitud = 3.11km (L-6535B)
- SET Rosaura a SE Bellavista, longitud = 0.92 km (L-6535C)

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA BELLAVISTA, en [Anexo 3.3](#).

Las estructuras de la SE Bellavista se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 4.89 kg/cm² (ver [Anexo 3.2](#): Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

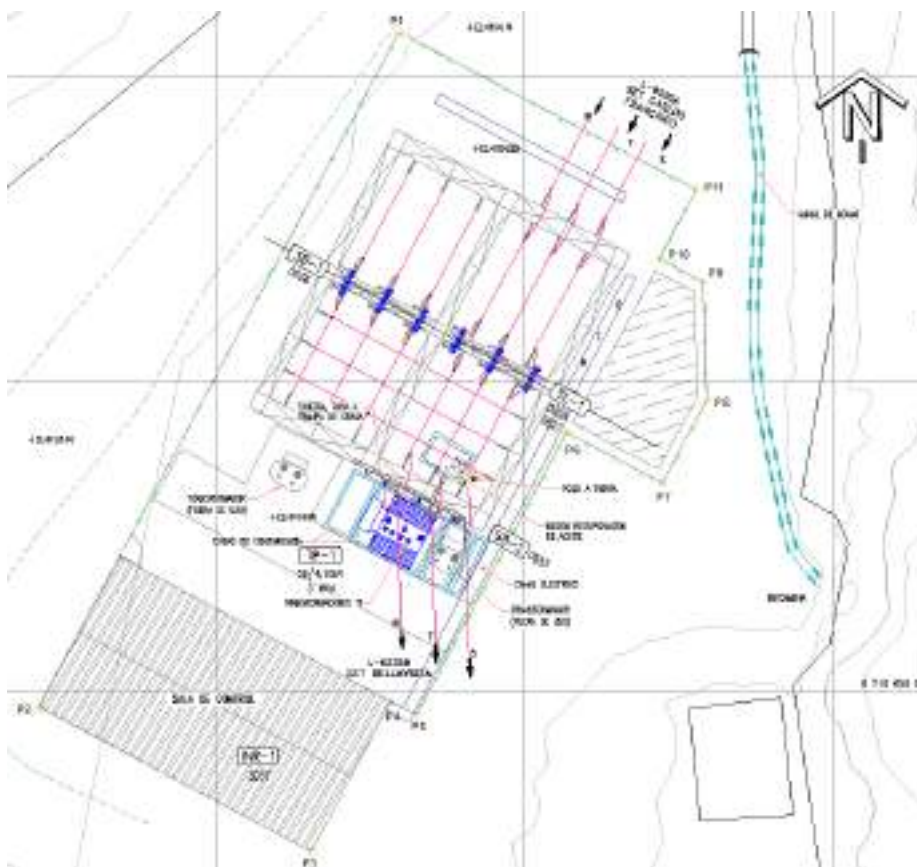
3.3.1.16 PAD-STE-16-Antuquito

La STE-16- Antuquito realiza una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida; su descripción se realiza a continuación:

Así también, la STE-16-Antuquito es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión que llega desde la SE Carlos Francisco (L-6535 A), y una Pórtico de salida a la SE Bellavista (L-6535 B). Tiene un transformador trifásico (T1), con relación de transformación de tensión de 50/4.16 kV, y una potencia de 3.0 MVA. La subestación suministra energía a las instalaciones de la mina Antuquito.

El área que ocupa la subestación es de 642.50 m², en un perímetro de 115.82 metros, divididos en 10 tramos, y se ubica a una altitud de 4104.70 m.s.n.m.

Figura 3.3-16 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-238 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-239 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
 - Losa y riel de aproximación
- Patio de llaves.

- Seccionador de línea.
 - Seccionador de Barra
 - Transformador de corriente.
 - Sala de control
 - Canaletas y buzón de cables
 - Plataformado de grava
 - Malla a tierra
 - Pozos a tierra
 - Pórtico de llegada
 - Pórtico de Salida
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
 - Cerco perimétrico
 - Canal de drenaje pluvial
 - Línea de transmisión
- A. Transformadores de potencia (T1)

Son los elementos más importantes de la subestación ya que son los encargados de elevar o disminuir los niveles de tensión que proviene de la SE San Carlos, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con salidas de 50 kV. Cuenta con un (01) equipos operativos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un transformador trifásico con potencia de 3.0 MVA y 50/4.16 kV (T1), y 02 transformador monofásico fuera de servicio.

El transformador se encuentra ubicado al eje del pórtico estructural de la Pórtico de llegada, dicho emplazamiento se ubica sobre un riel de aproximación y una losa de concreto armado de 7.40 m de largo, 3.20 m de ancho y 0.25 m de espesor, con un sardinel perimétrico de concreto de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, a esta estructura se le denomina cuba de contingencia. Sobre la losa de este elemento está fijado el transformador.

Fotografía 3.3-240 Vista Transformador trifásico de potencia(T1) 3.0 MVA S.E. Antuquito 50/4.16 kV



Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrame, este se encuentra por medio de una tubería y viene desde la canaleta de los transformadores.

El sistema es subterráneo de estructura de base rectangular y medidas interiores de 1.95 m de largo, 1.30 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros, losa de fondo y techo de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contará con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros laterales.

Fotografía 3.3-241 Vista del Sistema de contención



Elaboración: JCI, 2022.

C. Cuba de contingencia

La cuba de contingencia es una losa de concreto de 7.40 m de largo y 3.20 m de ancho, con un sardinel perimetral de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, dividido en 4 compartimentos conectados en uno de sus lados, a una tubería que recoge los aceites y los conduce por gravedad al buzón de recuperación de aceites. De acuerdo con la conformación de la losa, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-242 Cuba de contingencia en transformadores.



Elaboración: JCI, 2022.

D. Losa y riel de aproximación

Este componente es la transición de desplazamiento de los transformadores de potencia antes de su ubicación final, su inicio es desde el acceso hasta su ubicación final, sobre

el cual se complementa la cuba de contingencia. Este elemento viene a ser parte de la secuencia de montaje.

Está conformado por una losa de concreto armado de 0.25 m de espesor sobre los cuales se encuentran empotrados dos rieles metálicos de desplazamiento, se dirigen desde la puerta de acceso hasta el eje de su ubicación final, al centro de la cuba de contingencia de los transformadores.

Fotografía 3.3-243 Vista de Rieles de aproximación



Elaboración: JCI, 2022.

E. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

El soporte de estos elementos está conformado por losas, dados, bases, pedestales, zapatas de concreto armado, así como pórticos estructurales metálicos, anclajes, soportes, postes, parantes, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos en este componente.

Fotografía 3.3-244 Vista de Patio de Llaves

Elaboración: JCI, 2022.

F. Seccionador de línea y de barra

Conocido también con el nombre de separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Se tiene:

- 01 juego de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp. Fijada a la estructura del pórtico.
- 01 seccionador con fusible, en 72.5 kV. 1250 Amp.

El pórtico es una estructura compuesta por columnas metálicas con arriostres horizontales y diagonales. El pórtico se encuentra anclado a dados de concreto armado de 0.80 m de ancho y 0.80 m de largo y 1.20 m de profundidad en el suelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-245 Vista seccionador de línea con fusible de potencia en 72.5 kV



Seccionador de línea

Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-246 Vista de seccionador de barra



Seccionador de barra

Interruptor de potencia de 50 kV

Elaboración: JCI, 2022.

G. Sala de Control

La sala de control es el centro encargado de controlar el correcto funcionamiento de la subestación, en el proceso de transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Acoge celdas, tableros de control, transformadores secos, entre otros equipos. El cableado de entrada y salida a la sala de máquinas se realiza por un canal subterráneo.

La sala de control cuenta un módulo de 03 celda de 50 kV, equipado con lo siguiente:

- 03 juegos de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras con acabado tarrajado y pintado (interior y exterior). El techo es una losa aligerada plana y sobre ella se ha puesto una estructura de madera a dos aguas con cobertura de calamina galvanizada. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de 1.00 m de ancho y 2.10 m de alto, cuenta también con ventanas altas de carpintería metálica; por su configuración general la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-247 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-248 Vistas de interiores de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

H. Canal y buzones de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y la sala de control se realizan por cableado subterráneo, estos cables se conducen por canales de concreto armado de 0.50 m de ancho y 0.50 m de alto, y empalman en las esquinas con buzones cuadrados de concreto de 0.60 m de lado y 0.50 m de alto, protegidos con tapas de concreto en todo su recorrido.

Fotografía 3.3-249 Vista de canal eléctrico



Elaboración: JCI, 2022.

I. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo.

Esta plataforma se encargará de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar el funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-250 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

J. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

K. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-251 Vistas de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

L. Pórtico de Llegada

La llegada de la línea de transmisión de 50 kV, desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE Carlos Francisco y llega a la Bahía de transformación.

La estructura de apoyo consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto armado, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-252 Vista Pórtico y Pórtico de Llegada LT 50 kV a la S.E. Antuquito desde la S.E. Carlos Francisco

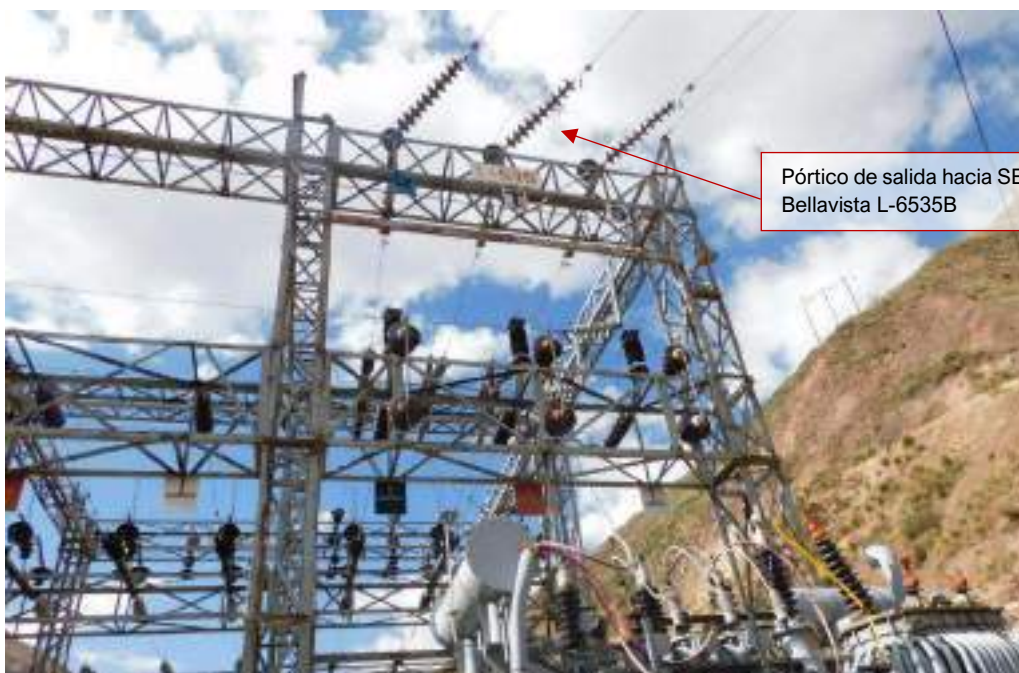


Elaboración: JCI, 2022.

M. Pórtico Pórtico de salida

La tensión de salida es de 50 kV, va hacia la SE Bellavista.

Fotografía 3.3-253 Línea de transmisión de 50 kV desde S.E Antuquito a SE Bellavista



Elaboración: JCI, 2022.

N. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes, y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas. El acceso a las instalaciones es solo para el personal responsable del manejo de la subestación eléctrica.

El cerco perimétrico está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontal superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra fijado a un sardinel de concreto armado de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. El cerco estaría apoyado sobre una cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad.

Fotografía 3.3-254 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

O. Canal de drenaje pluvial

En el exterior de las instalaciones, se observa un canal de coronación de drenaje pluvial de concreto, de forma rectangular de 0.50 m de ancho, 0.40 m de alto, protegido con malla metálica, encargado de direcciona el flujo de agua de lluvia hacia el colector natural más cercano.

Fotografía 3.3-255 Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.



Elaboración: JCI, 2022.

P. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de SE Antuquito desde SE Carlos Francisco, presenta una longitud total de 1.56 km, encontrando terreno de topografía accidentada en su recorrido.

- SE San Carlos a SE Antuquito, longitud = 1.56 km (L-6535A)
- SE Antuquito a SE Bellavista, longitud = 3.91 km (L-6535B)

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA ANTUQUITO, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Antuquito se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 8.66 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.3.1.17 PAD-STE-17-Carlos Francisco

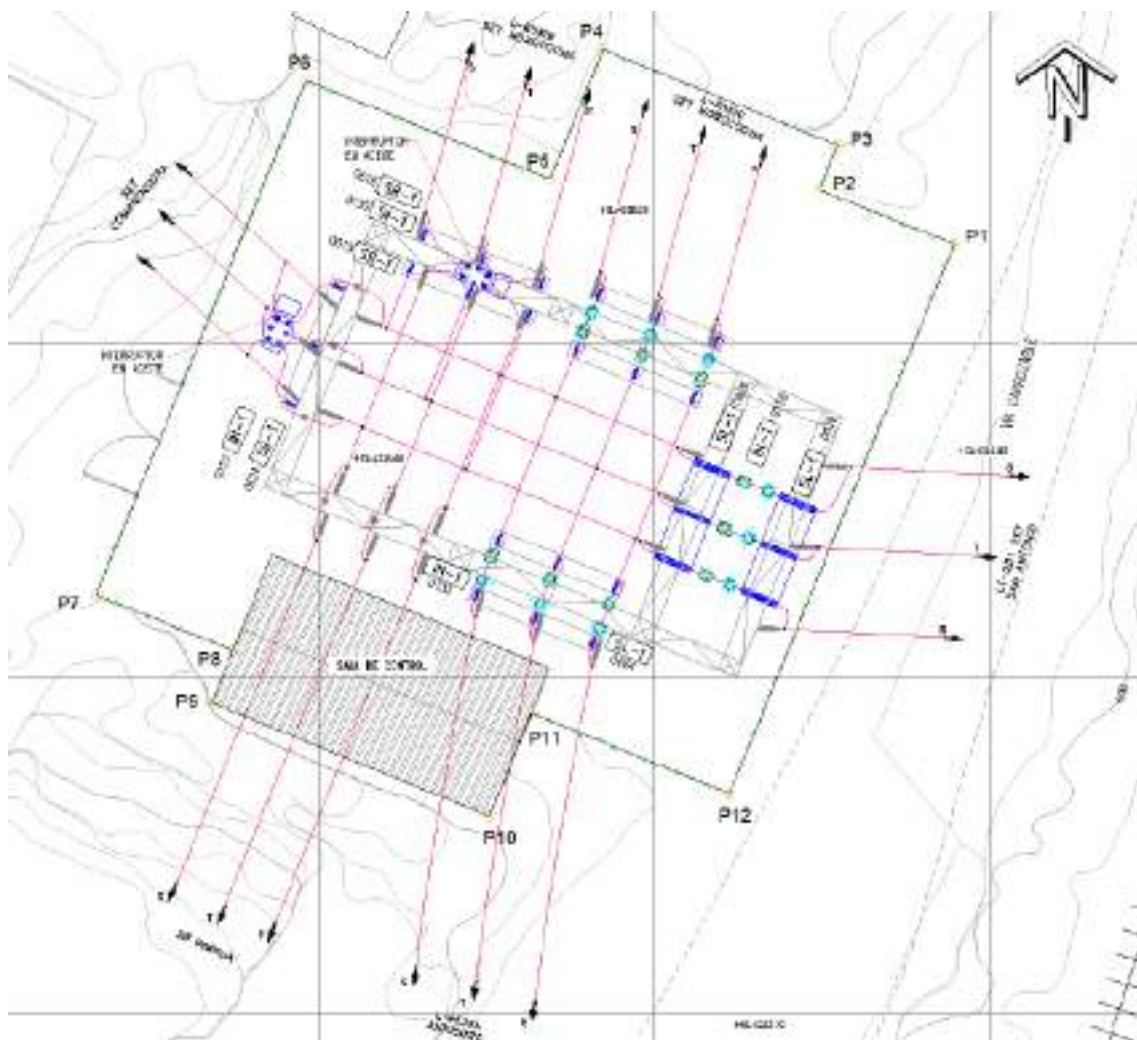
La subestación eléctrica Carlos Francisco realiza una secuencia de procesos para la

regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida; su descripción se realiza a continuación:

EISTE-17-San Francisco es de maniobra, no realiza transformación, solo distribuye líneas de transmisión a través del patio de llaves y sus equipamientos. La Pórtico de Llegada desde la SET Nueva Morococha (L-6532B), y la SET Casapalca Norte (L-6533C). Las líneas de salida a la SE Antuquito(L-6535A), SET San Antonio, LT202-SET Casa compresoras, SET Casapalca.

El área que ocupa la subestación es de 377.16 m², en un perímetro de 84.26 metros, divididos en 11 tramos, y se ubica a una altitud de 4228.00 m.s.n.m.

Figura 3.3-17 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-256 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-257 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Patio de llaves.
 - Interruptos de potencia
 - Transformador de corriente

- Seccionador de línea.
 - Seccionador de Barra
 - Sala de control
 - Canaletas y buzón de cables
 - Plataformado de grava
 - Malla a tierra
 - Pozos a tierra
 - Pórtico Pórtico de Llegada
 - Pórtico de Salida
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
 - Cerco perimétrico
 - Canal de drenaje pluvial
 - Línea de transmisión
- A. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de una línea de alta tensión, y distribuir en otros circuitos (líneas de salida), teniendo la capacidad de controlar dicho proceso con seguridad. Para el cumplimiento de esta función la S.E. cuenta con elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

El soporte de estos elementos está conformado por pórticos estructurales metálicos, columnas, postes, parantes, anclados al piso mediante losas de concreto armado, bases, pedestales, zapatas, y otras estructuras complementarias como canales de drenaje pluvial, canales y buzones eléctricos, cubas de contingencia, buzones de aceite, entre otros, para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos en este componente.

Fotografía 3.3-258 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

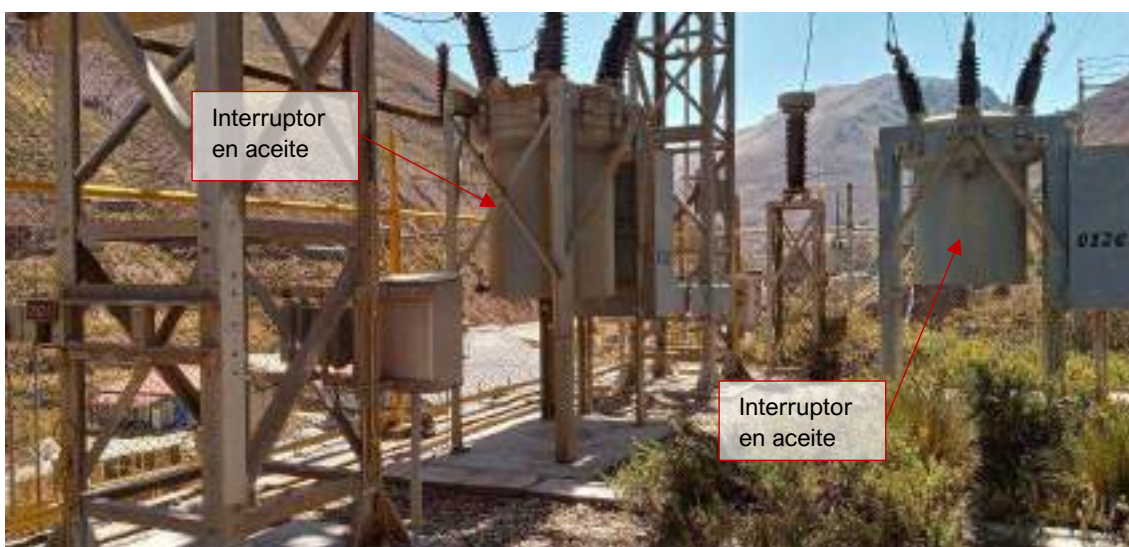
B. Interruptor de potencia

Cuenta con lo siguiente:

- 05 unidades de interruptor de potencia en SF6 y aceite, de 72.5 kV, 1250 Amp.

Estos equipos se encuentran sujetos, cada uno de ellos por una estructura metálica conformado por 4 parantes metálicos y refuerzos diagonales en forma de cruz. Los parantes se encuentran anclados a una base de concreto armado teniendo como cimentación una base cuadrada de concreto de 0.60 m de profundidad, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-259 Vista de Interruptor de potencia en aceite 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-260 Vista de Interruptor de potencia en SF6 de 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

C. Transformador de corriente

Un transformador de corriente es un transformador utilizado para aumentar o disminuir una corriente alterna.

Fotografía 3.3-261 Vista Transformadores de corriente en 50 kV



Elaboración: JCI, 2022.

D. Seccionador de línea y de barra

Son equipos que se les conoce también como separadores o desconectores. Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Se tiene:

- 04 juego de seccionador con puesta a tierra, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp. Fijada a la estructura del pórtico.
- 01 juego de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 05 juego de seccionador, hacia lado de la barra, de 72.5 kV, 1250 Amp.

El pórtico es una estructura compuesta por columnas metálicas con arriostres horizontales y diagonales. El pórtico se encuentra anclado a dados de concreto armado de 0.80 m de ancho y 0.80 m de largo y 1.20 m de profundidad en el suelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-262 Vista seccionador de línea de 72.5 kV, 1250 Amp.



Elaboración: JCI, 2022.

E. Sala de Control

La sala de control es el centro encargado de controlar el correcto funcionamiento de la subestación, en el proceso de transporte y distribución de la energía eléctrica. Acoge celdas, tableros de control, transformadores secos, entre otros equipos. El cableado de entrada y salida a la sala de máquinas se realiza por un canal subterráneo.

La sala de control cuenta un módulo de Módulo de 05 celdas de 50 kV.

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras con acabado tarrajado y pintado (interior y exterior). El techo es una losa aligerada plana con cobertura de calamina galvanizada. El piso es de cemento pulido y piso cerámico. El acceso es por medio de una puerta metálica de 1.00 m de ancho y 2.10 m de alto, cuenta también con ventanas altas de carpintería metálica; por su configuración general la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-263 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-264 Vistas interior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

F. Canal y buzones de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y la sala de control se realizan por cableado subterráneo, estos cables se conducen por canales de concreto armado de 0.50 m de ancho y 0.50 m de alto, y empalman en las esquinas con buzones cuadrados de concreto de 0.60 m de lado y 0.50 m de alto, protegidos con tapas de concreto en todo su recorrido.

Fotografía 3.3-265 Vista de canal eléctrico

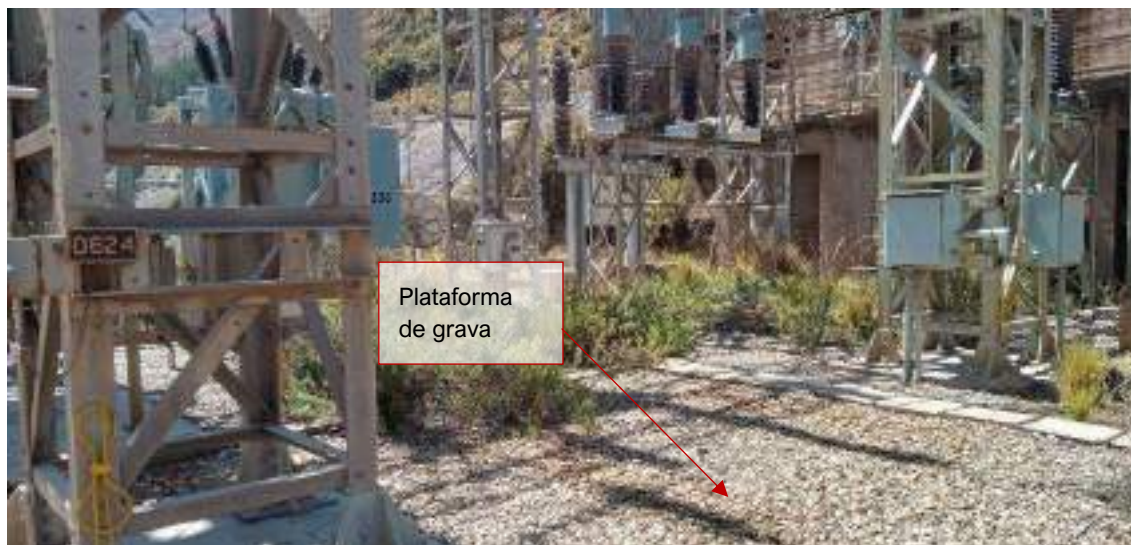
Elaboración: JCI, 2022.

G. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. También, esta plataforma se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar el funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-266 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

H. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función disipar y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

I. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla a tierra, así mismo estos pozos están conectados a los pararrayos y equipos del patio de llaves para disipar en tierra cualquier descarga eléctrica.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es relleno con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenos con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-267 Vistas de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

J. Pórtico de Llegada

La llegada de la línea de transmisión de 50 kV, desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE Nueva Morococha y llega a la Bahía de maniobra de la SE Carlos Francisco.

El pórtico metálico es una estructura de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto armado, su cimentación está conformado por zapatas aisladas con la profundidad suficiente para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-268 Vista Pórtico y líneas de llegada LT 50 kV a la S.E. Carlos Francisco desde la S.E. Nueva Morococha



Elaboración: JCI, 2022.

K. Pórtico de salida

La tensión de salida de 50 kV, va hacia la SE Casapalca, SE Antuquito (L-6535A), y otras 2 líneas auxiliares LT202-SET Casa compresoras y SET San Antonio.

Fotografía 3.3-269 Línea de transmisión de 50 kV desde S.E. Carlos Francisco a S.E Casapalca y S.E. Antuquito.



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-270 Línea de transmisión de 50 kV desde S.E. Carlos Francisco a SET Compressoras (Instalaciones de terceros)



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-271 Línea de transmisión de 50 kV desde S.E. Carlos Francisco a SET San Antonio (Instalaciones de terceros)



Elaboración: JCI, 2022.

L. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes, y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas. El acceso a las instalaciones es solo para el personal responsable del manejo de la subestación eléctrica.

El cerco perimétrico está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 5.00 m de altura, colocados cada 4.00 m y reforzados con tubos horizontales superior, central e inferior de 2", con cerramiento de malla metálica galvanizada. Sobre el cerco se ubican con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de los parantes, a 0.60 m de altura. El cerco se encuentra fijado a un sardinel de concreto armado de 0.20 m de ancho y 0.20 m de altura, con cimentación corrida concéntrica, de concreto ciclópeo, de 0.50 m de ancho y 0.60 m de profundidad (datos aproximados). Un tramo del cerco perimétrico se encuentra en colindancia con una vía carrozable, y en este tramo el cerco se levanta de calamina galvanizada a una altura de 3.00 m.

Fotografía 3.3-272 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

M. Canal de drenaje pluvial

El interior de las instalaciones cuenta con una canaleta de drenaje pluvial de concreto,

de forma rectangular de 0.20 m de ancho, 0.20 m de alto, que deriva las aguas hacia un buzón y de aquí se direcciona al colector natural más cercano.

Fotografía 3.3-273 Vista de Canal interior de drenaje pluvial.



Elaboración: JCI, 2022.

N. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de SE Carlos Francisco, se desarrolló sobre terreno de topografía accidentada en su recorrido.

- SE Carlos Francisco desde SET Morococha = 1.86 km (L-6532A)
- SE Carlos Francisco desde SET Casapalca norte = 1.19 km (L-6533C)
- SE Carlos Francisco a SET Antuquito = 1.57 km (L-6535A)
- SE Carlos Francisco a SET Casapalca

- SE Carlos Francisco a SET Casa compresora
- SE Carlos Francisco a SET San Antonio

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA CARLOS FRANCISCO, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Carlos Francisco se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 4.72 kg/cm^2 (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

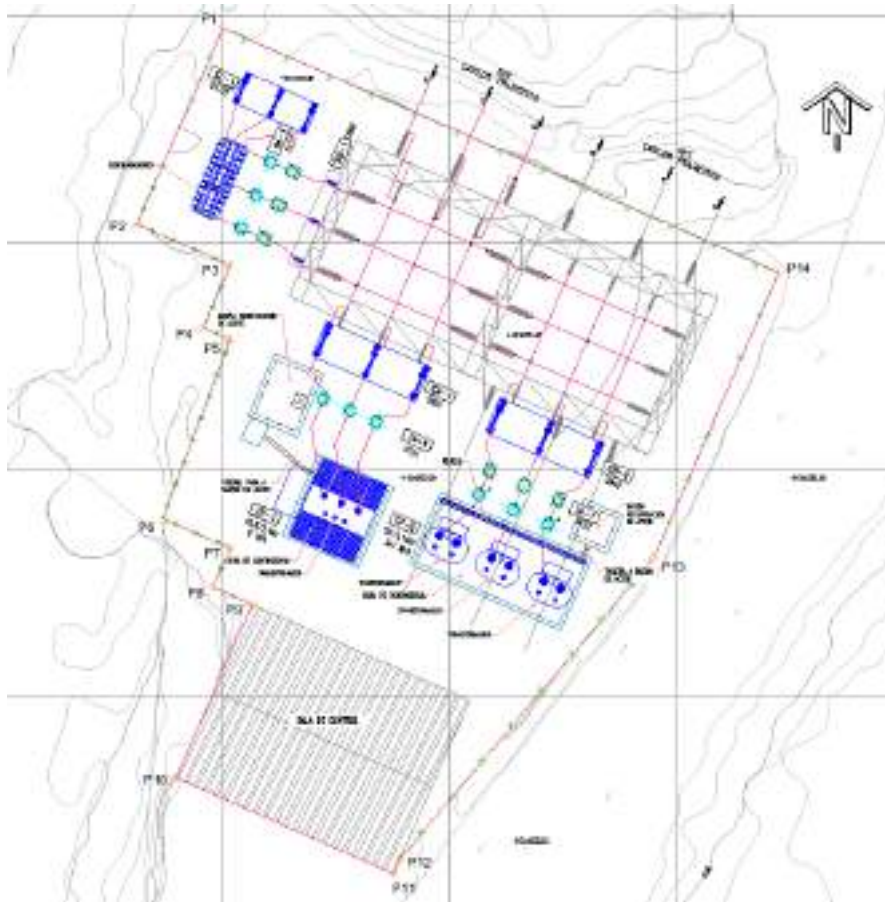
3.3.1.18 PAD-STE-18- Casapalca

La subestación eléctrica realiza una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión eléctrica para que la energía pueda ser distribuida.

La STE-18-Casapalca es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión que llega desde la SE Carlos Francisco, y líneas de salida a servicios auxiliares de la mina Casapalca. Tiene un transformador trifásico (T1), con relación de transformación de tensión de 50/2.4 kV, y una potencia de 9.0 MVA. Y 03 transformadores monofásicos (T2), de 50/4.16 kV y 3x1 MVA de potencia. La subestación suministra energía a las instalaciones de la mina Casapalca.

El área que ocupa la subestación es de 609.42 m^2 , en un perímetro de 111.02 metros, divididos en 13 tramos, y se ubica a una altitud de 4231.00 m.s.n.m.

Figura 3.3-18 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-274 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-275 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
 - Losa y riel de aproximación
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea y de barra.
 - Interruptor de potencia
 - Transformador de corriente.
 - Banco de condensadores
- Sala de control
- Canaletas y buzón de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
- Pórtico de Salida
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
- Cerco perimétrico
- Canal de drenaje pluvial
- Línea de transmisión

A. Transformadores de potencia (T1) (T2)

El transformador de potencia trifásico(T1) y transformador monofásico(T2), son los encargados de disminuir los niveles de tensión de 50 kV que proviene de la SE Carlos Francisco, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con salidas de 2.4 kV y 4.16 kV. Cuenta con un (04) equipos operativos, los mismos que facilitan la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un (01) transformador trifásico con potencia de 9.0 MVA y 50/2.4 kV (T1), y tres (03) transformadores monofásicos con potencia 3x1 MVA y 50/4.16 kV.

Los transformadores se encuentran ubicados al eje del pórtico estructural de la Pórtico de llegada, dicho emplazamiento se ubica sobre un riel de aproximación y una losa de concreto armado, con un sardinel perimétrico de concreto de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, a esta estructura se le denomina cuba de contingencia. Sobre la losa de este elemento están fijados los transformadores.

Fotografía 3.3-276 Vista Transformador de potencia trifásico 50/2.4 kV (T1)



Cuba de contingencia

Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-277 Vista Transformadores monofásicos de Potencia 50/4.16 kV (T2)



Elaboración: JCI, 2022

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, se encuentra por medio de una tubería y viene desde la canaleta de los transformadores.

Existen 2 sistemas de contención de aceite. Para el buzón T1 tiene medidas interiores de 2.60 m de largo, 1.90 m de ancho y 1.80 m de altura; el buzón T2 tiene 1.45 m de largo, 1.40 m de ancho y 1.80 m de altura. Su estructura es una base rectangular y muros laterales de concreto armado de 0.20 m de espesor, losa de fondo y techo de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros laterales.

Fotografía 3.3-278 Vista del Sistema de contención



Elaboración: JCI, 2022.

C. Cuba de contingencia

La cuba de contingencia para el T1 es una losa de concreto de 3.90 m de largo y 3.60 m de ancho, con un sardinel perimetral de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. La cuba de contingencia para el T2 es de 7.30 m de largo y 3.45 m de ancho, con un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. Ambos elementos tienen una canaleta con rejilla metálica de 0.40 m de ancho y 0.40 m de fondo conectado mediante una tubería al buzón de recuperación de aceites. De acuerdo con la conformación de ambas losas, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-279 Cuba de contingencia en transformadores.



Elaboración: JCI, 2022.

D. Losa y riel de aproximación

Este componente es la transición de desplazamiento de los transformadores de potencia antes de su ubicación final, su inicio es desde el acceso hasta su ubicación final, sobre el cual se complementa la cuba de contingencia. Este elemento viene a ser parte de la secuencia de montaje.

Está conformado por una losa de concreto armado de 0.25 m de espesor sobre los cuales se encuentran empotrados dos rieles metálicos de desplazamiento, se dirigen desde la puerta de acceso hasta el eje de su ubicación final, al centro de la cuba de contingencia de los transformadores T1 y T2.

Fotografía 3.3-280 Vista de Rieles de aproximación



Elaboración: JCI, 2022.

E. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

El soporte de estos elementos está conformado por losas, dados, bases, pedestales, zapatas de concreto armado, así como pórticos estructurales metálicos, anclajes, soportes, postes, parantes, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos en este componente.

Fotografía 3.3-281 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

F. Seccionador de barra

Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Se tiene:

- 04 juego de seccionador, hacia lado de la barra, de 72.5 kV, 1250 Amp.

Los seccionadores se encuentran fijados a una estructura compuesta por un soporte de 4 apoyos de perfil metálico con arriostres horizontales y diagonales, el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos, teniendo como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-282 Vista seccionador de barra de potencia en 50 kV



Elaboración: JCI, 2022.

G. Interruptor de potencia

Cuenta con lo siguiente:

- 03 interruptor de potencia, en SF6 marca ABB, de 72.5 kV, 1250 Amp.

Su estructura está compuesta por un soporte conformado por ángulos metálicos, los mismos que se encuentran anclados a un dado de concreto armado por medio de sus apoyos directamente empotrados; teniendo como cimentación la extensión del dado en 0.50 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-283 Vista interruptor de potencia en 50 kV



Elaboración: JCI, 2022.

H. Transformador de corriente

Un transformador de corriente es un transformador utilizado para aumentar o disminuir una corriente alterna.

Fotografía 3.3-284 Transformador de corriente en 50 kV

Elaboración: JCI, 2022.

I. Banco de condensadores

Un banco de condensadores es una agrupación de varios condensadores idénticos interconectados en paralelo o en serie entre sí. Estos grupos de condensadores se utilizan normalmente para corregir o contrarrestar características no deseadas, como el retraso del factor de potencia o los cambios de fase inherentes a las fuentes de alimentación eléctrica de corriente alterna. Los bancos de condensadores también se usan en fuentes de alimentación de corriente continua para aumentar la energía almacenada y mejorar la capacidad de corriente de ondulación de la fuente de alimentación.

Fotografía 3.3-285 Vista de banco de condensadores de 6 MVAR

Banco de condensadores

Elaboración: JCI, 2022.

J. Sala de Control

La sala de control es el centro encargado de controlar el correcto funcionamiento de la subestación, en el proceso de transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. El cableado de entrada y salida a la sala de control se realiza por un canal subterráneo.

Para el correcto funcionamiento de la subestación se requiere la existencia de fuentes de alimentación de corriente alterna y corriente continua que alimenten en baja tensión a:

- Relés de protección.
- Circuitos de control (disparo/cierre/enclavamientos/...).
- Motores de accionamiento de interruptores y seccionadores.
- Calefacción/Refrigeración de los equipos y armarios.
- Sector terciario (alumbrado, fuerza...).

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras con acabado tarrajado y pintado (interior y exterior). El techo es una estructura de madera de tijerales a 2 aguas, con cobertura de calamina galvanizada, y canaletas de mediacaña a los costados para las aguas de lluvia, y en el interior tiene un falso cielo raso de madera. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de 1.00 m de ancho y 2.10 m de alto, cuenta también con ventanas altas de carpintería metálica.

Por su configuración general la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-286 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-287 Vistas de interiores de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

K. Canal y buzones de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y la sala de control se realizan por cableado subterráneo, estos cables se conducen por canales de concreto armado de 0.50 m de ancho y 0.50 m de alto, y empalman en las esquinas con buzones cuadrados de concreto de 0.60 m de lado y 0.50 m de alto, protegidos con tapas de concreto en todo su recorrido.

Fotografía 3.3-288 Vista de canal eléctrico

Elaboración: JCI, 2022.

L. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. Asimismo, esta plataforma se encarga de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar el funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-289 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

M. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

N. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-290 Vistas de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

O. Pórtico de llegada

La llegada de la línea de transmisión de 50 kV, desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE Carlos Francisco y llega a la Bahía de transformación.

El pórtico de llegada consta de pórticos metálicos de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto armado, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-291 Vista Pórtico de Llegada Pórtico de Llegada LT 50 kV a la S.E. Casapalca desde la S.E. Carlos Francisco



Elaboración: JCI, 2022.

P. Pórtico de salida

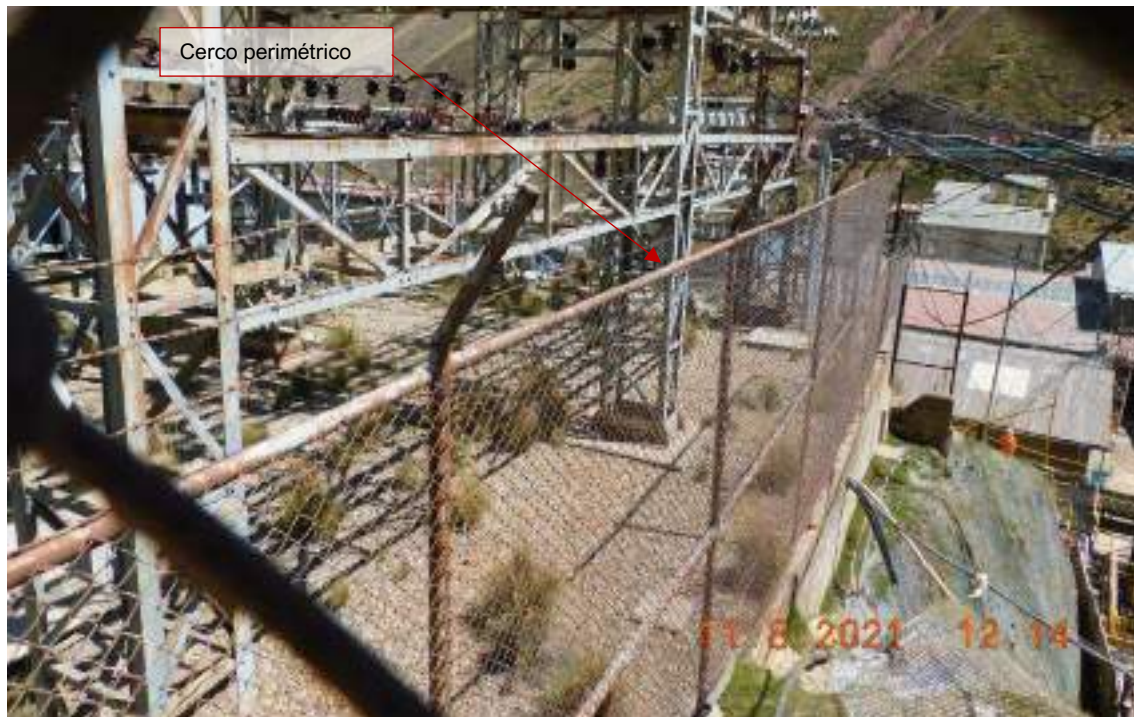
La tensión de salida es de 50 kV, va hacia servicios auxiliares de Mina y concentradora.

Q. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes, y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas. El acceso a las instalaciones es solo para el personal responsable del manejo de la subestación eléctrica.

El cerco perimétrico está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontal superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra fijado a un sardinel de concreto armado de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. El cerco está apoyado en 3 de sus lados a un muro de contención que estabiliza la plataforma donde se ubica la subestación eléctrica. La cimentación de ese muro de contención estaría a -1.00 m de profundidad de la cota más baja del terreno.

Fotografía 3.3-292 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

R. Canal de drenaje pluvial

En el exterior de las instalaciones se observa un canal de drenaje pluvial y buzones de forma rectangular de 0.60 m de ancho, 0.60 m de alto, protegido con malla metálica, encargado de direcciona el flujo de agua de lluvia hacia el colector natural más cercano.

Fotografía 3.3-293 Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.



Elaboración: JCI, 2022.

S. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y estructuras de soporte, y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de SE Casapalca desde SE Carlos Francisco, presenta una longitud total de 40.00 m, en dirección de norte a sur.

- SE Carlos Francisco a SE Casapalca, longitud = 40.00 m

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA CASAPALCA, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Casapalca se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 4.72 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.3.1.19 PAD-STE-19-Casapalca Norte

La subestación eléctrica realiza una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión eléctrica para que la energía pueda ser distribuida.

La STE-19-Casapalca Norte es de transformación reductora, tiene dos líneas de transmisión que llegan desde la SE Nueva Morococha y líneas de salida a servicios auxiliares. Tiene un transformador trifásico(T1), con relación de transformación de tensión de 50/4.16 kV, y una potencia de 3.0 MVA. La subestación suministra energía a las instalaciones auxiliares de la mina Casapalca.

El área que ocupa la subestación es de 279.32 m², en un perímetro de 73.13 metros, divididos en 7 tramos, y se ubica a una altitud de 4295.20 m.s.n.m.

Figura 3.3-19 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-294 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-295 Vista actual 2 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
 - Losa y riel de aproximación
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea y de barra.
- Sala de control
- Canal de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
- Pórtico de Salida
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.
- Cerco perimétrico
- Canal de drenaje pluvial
- Línea de transmisión

A. Transformadores de potencia (T1)

El transformador de potencia trifásico(T1) es el encargado de disminuir los niveles de tensión de 50 kV que proviene de la SE Nueva Morococha, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con salidas de 4.16 kV. Cuenta con un (01) equipo operativo,

el mismo que facilita la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un (01) transformador trifásico con potencia de 3.0 MVA y 50/4.16 kV (T1).

Los transformadores se encuentran ubicados al eje del pórtico estructural de la Pórtico de llegada, dicho emplazamiento se ubica sobre un riel de aproximación y una losa de concreto armado, con un sardinel perimétrico de concreto de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, a esta estructura se le denomina cuba de contingencia. Sobre la losa de este elemento están fijados los transformadores.

Fotografía 3.3-296 Vista Transformador de potencia trifásico 3 MVA 50/4.16 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Sistema de contención Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, se encuentra conectado por medio de una tubería y viene desde la canaleta en la que se encuentran los transformadores.

El sistema es subterráneo de estructura de base rectangular y medidas interiores de 1.00 m de largo, 0.80 m de ancho y 1.50 m de altura; con muros, losa de fondo y techo de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contará con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo

el recorrido de los muros laterales.

Fotografía 3.3-297 Vista del Sistema de contención.



Elaboración: JCI, 2022.

B. Cuba de contingencia

La cuba de contingencia para el T1 es una losa de concreto de 3.90 m de largo y 3.60 m de ancho, con un sardinel perimetral de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. La cuba de contingencia para el T2 es de 5.75 m de largo y 2.40 m de ancho, con un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. Ambos elementos tienen una canaleta con rejilla metálica de 0.40 m de ancho y 0.40 m de fondo conectado mediante una tubería al buzón de recuperación de aceites. De acuerdo con la conformación de ambas losas, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-298 Cuba de contingencia en transformadores.



Elaboración: JCI, 2022.

C. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

El soporte de estos elementos está conformado por losas, dados, bases, pedestales, zapatas de concreto armado, así como pórticos estructurales metálicos, anclajes, soportes, postes, parantes, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos en este componente.

Fotografía 3.3-299 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

D. Seccionadores de línea y de barra

Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Se tiene:

- 02 juego de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 juego de seccionador con fusible, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 juego de seccionador, hacia lado de la barra, de 10 kV, 1000 Amp.

Los seccionadores se encuentran fijados a una estructura compuesta por un soporte de 4 apoyos de perfil metálico con arriostres horizontales y diagonales, el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos, teniendo como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-300 Vista Seccionador fusible, de 72.5 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-301 Vista Seccionador en el lado de la barra en 4.16 kV



Elaboración: JCI, 2022.

E. Sala de Control

La sala de control es el centro encargado de controlar el correcto funcionamiento de la subestación, en el proceso de transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. El cableado de entrada y salida a la sala de control se realiza por un

canal o tubería subterránea.

Para el correcto funcionamiento de la subestación se requiere la existencia de fuentes de alimentación de corriente alterna y corriente continua que alimenten en baja tensión a:

- Relés de protección.
- Circuitos de control (disparo/cierre/enclavamientos/...).
- Motores de accionamiento de interruptores y seccionadores.
- Calefacción/Refrigeración de los equipos y armarios.
- Sector terciario (alumbrado, fuerza...).

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras con acabado tarrajado y pintado (interior). El techo es una estructura de madera de tijerales a 2 aguas, con cobertura de calamina galvanizada, y canaletas de mediacaña a los costados para las aguas de lluvia, y en el interior tiene un falso cielo raso de madera. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de 1.00 m de ancho y 2.10 m de alto, cuenta también con ventanas altas de carpintería metálica.

Por su configuración general la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-302 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-303 Vistas de interiores de Sala de Control


Elaboración: JCI, 2022.

F. Canal de cables

Las conexiones entre el patio de llaves y la sala de control se realizan por cableado subterráneo, estos cables se conducen por tuberías y canales de concreto enterradas, empalman en las esquinas con buzones cuadrados de concreto, protegidos con tapas de concreto en todo su recorrido.

Fotografía 3.3-304 Vista de tubería eléctrica enterrada, va a sala de control

Tubería eléctrica enterrada

Elaboración: JCI, 2022.

G. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. Además, esta plataforma se encargará de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar el funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames; en la parte inferior del estrato de grava cuenta con ramificaciones de tuberías de PVC de 4" de diámetro, convenientemente distribuidas y agujereadas en la parte superior para dejar pasar y encausar las aguas filtradas hacia una tubería colectora de drenaje pluvial.

Fotografía 3.3-305 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

H. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

I. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos.

El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-306 Vistas de Pozo a tierra



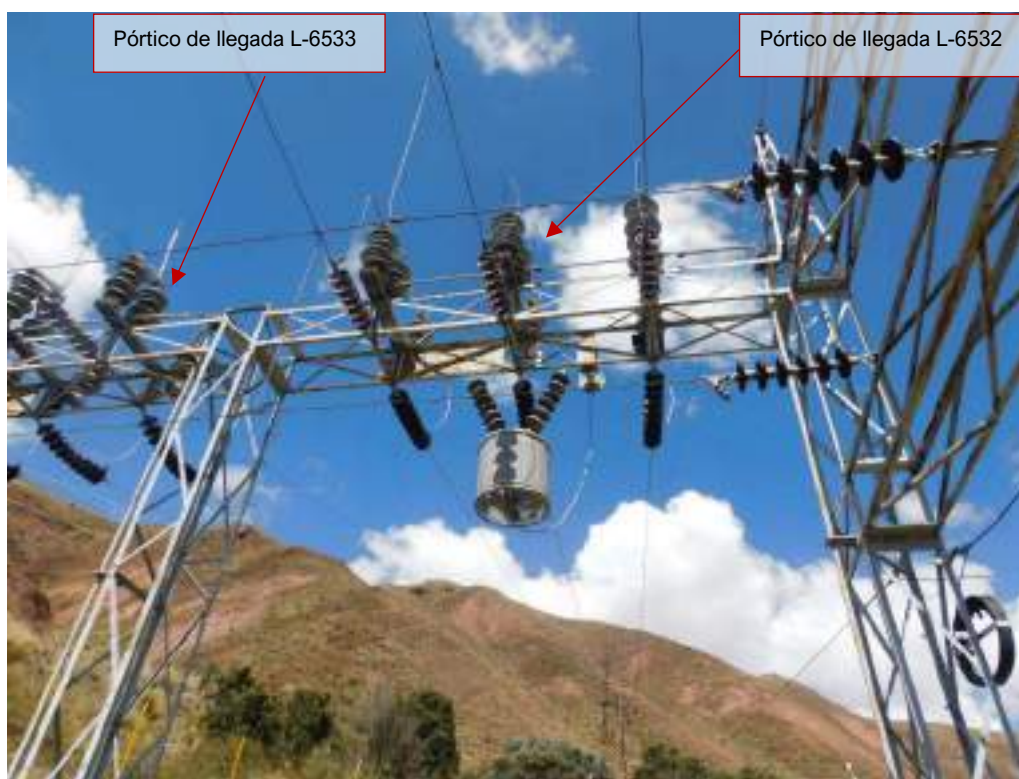
Elaboración: JCI, 2022.

J. Pórtico de llegada

La llegada de la línea de transmisión de 50 kV, desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde SE Carlos Francisco y llega a la Bahía de transformación.

La estructura es de tipo celosía cuyos apoyos están anclados a un pedestal de concreto armado, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-307 Vista Pórtico y Pórtico de Llegada LT 50 kV a la S.E. Casapalca desde la S.E. Carlos Francisco



Elaboración: JCI, 2022.

K. Pórtico de salida

La tensión de salida es de 50 kV, va hacia servicios de Mina y concentradora.

L. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes, y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas. El acceso a las instalaciones es solo para el personal responsable del manejo de la subestación eléctrica.

El cerco perimétrico está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontal superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra fijado a un sardinel de concreto armado de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. La cimentación del sardinel del cerco se estima que tiene 0.50 m de ancho y 1.00 m de profundidad en todo el perímetro.

Fotografía 3.3-308 Vista de Cerco Perimétrico

Elaboración: JCI, 2022.

M. Drenaje pluvial

En el exterior de las instalaciones se observa un canal de drenaje pluvial y buzones de forma rectangular de 0.60 m de ancho, 0.60 m de alto, protegido con malla metálica, encargado de direcciona el flujo de agua de lluvia hacia el colector natural más cercano.

Fotografía 3.3-309 Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.

Elaboración: JCI, 2022.

N. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV de SE Casapalca Norte desde SE Nueva Morococha son dos líneas de transmisión:

- SE Nueva Morococha a SE Casapalca Norte, longitud = 14.86 km (L-6532).
- SE Nueva Morococha a SE Casapalca Norte, longitud = 14.85 km (L-6533).

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA CASAPALCA NORTE, en Anexo 3.3. Las estructuras de la SE Casapalca Norte se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 3.34 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.3.1.20 PAD-STE-20--Chumpe

La subestación eléctrica realiza una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión eléctrica para que la energía pueda ser distribuida.

La STE-20-Chumpe es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión L-6647B que llega desde la CH Canchayllo (Instalación de terceros), y líneas de salida a servicios auxiliares. Tiene un (01) transformador trifásico(T1), con relación de transformación de tensión de 69/12.6 kV, y una potencia de 9.0 MVA, y un (01) transformador trifásico(T2), con relación de transformación de tensión de 69/2.4 kV, y una potencia de 6.0 MVA La subestación suministra energía a instalaciones auxiliares.

El área que ocupa la subestación es de 1305.08 m², en un perímetro de 163.02 metros, divididos en 7 tramos, y se ubica a una altitud de 4199.90 m.s.n.m.

Figura 3.3-20 Vista de planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-310 Vista actual 1 del componente



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-311 Vista actual 2 del componente


Elaboración: JCI, 2022.

La subestación comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia.
 - Sistema de contención
 - Cuba de contingencia
 - Riel de aproximación
- Patio de llaves.
 - Seccionador de línea y de barra.
 - Interruptor de potencia
 - Banco de condensadores
- Sala de control
- Canal de cables
- Plataformado de grava
- Malla a tierra
- Pozos a tierra
- Pórtico de llegada
- Pórtico de salida
 - Pararrayo.
 - Transformador de tensión.

- Cerco perimétrico
- Canal de drenaje pluvial
- Línea de transmisión

A. Transformadores de potencia (T1)

El transformador de potencia trifásico(T1) es el encargado de disminuir los niveles de tensión de 50 kV que proviene de la SE Nueva Morococha, para luego poder distribuir mediante la bahía principal con salidas de 4.16 kV. Cuenta con un (01) equipo operativo, el mismo que facilita la transformación de la energía eléctrica a cargas y potencias requeridas exactas. La subestación posee un (01) transformador trifásico con potencia de 3.0 MVA y 50/4.16 kV (T1).

Los transformadores se encuentran ubicados al eje del pórtico estructural de la Pórtico de llegada, dicho emplazamiento se ubica sobre un riel de aproximación y una losa de concreto armado, con un sardinel perimétrico de concreto de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura, a esta estructura se le denomina cuba de contingencia. Sobre la losa de este elemento están fijados los transformadores.

Fotografía 3.3-312 Vista Transformador trifásico T1 de potencia 9 MVA - 69/12.6 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-313 Vista Transformador trifásico T2 de potencia 6 MVA - 69/2.4 kV

Elaboración: JCI, 2022.

B. Sistema de contención

Este sistema tiene la función de contener aceite dieléctrico ante posibles derrames, se encuentra conectado por medio de una tubería y viene desde la canaleta en la que se encuentran los transformadores.

El sistema es subterráneo de estructura de base rectangular y medidas interiores de 2.85 m de largo, 2.20 m de ancho y 1.80 m de altura; con muros, losa de fondo y techo de concreto armado de 0.20 m de espesor, con una entrada de hombre cuadrada de 0.60 m de lado, con tapa cuadrada, de concreto armado, de 0.70 m de lado y 0.10 m de espesor, para inspección, limpieza y recuperación de aceites. El tanque en su interior ha sido tarrajado con aditivos impermeabilizantes y antiadherente. La estructura contaría con una cimentación perimétrica de 0.50 m de ancho y 0.50 m de profundidad, siguiendo el recorrido de los muros laterales.

Fotografía 3.3-314 Vista del Sistema de contención



Elaboración: JCI, 2022.

C. Cuba de contingencia

La cuba de contingencia para el T1 es una losa de concreto de 4.50 m de largo y 3.55 m de ancho, con un sardinel perimetral de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. La cuba de contingencia para el T2 es de 3.90 m de largo y 2.95m de ancho, con un sardinel de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. Ambos elementos tienen una canaleta con rejilla metálica de 0.40 m de ancho y 0.40 m de fondo conectado mediante una tubería al buzón de recuperación de aceites. De acuerdo con la conformación de ambas losas, ésta presenta una cimentación perimetral de agarre de 0.40 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

Fotografía 3.3-315 Cuba de contingencia en transformadores.



Elaboración: JCI, 2022.

D. Rieles de aproximación

Este elemento es la transición de desplazamiento del transformador de potencia antes

de su ubicación final, se encuentra desde el ingreso principal hasta la parte posterior donde se ubican los transformadores, viene a ser parte de la secuencia de desplazamiento.

Está formado por dos rieles metálicos de desplazamiento, empotrados en una base de concreto. De acuerdo con la conformación de la estructura, éstas presentan como cimentación un sardinel sumergido de 0.40 m de ancho, y 0.60 m de profundidad, en ambos rieles.

Fotografía 3.3-316 Vista de Rieles de aproximación



Elaboración: JCI, 2022

E. Patio de Llaves

El patio de llaves acoge equipos destinados a estabilizar y uniformizar el flujo eléctrico proveniente de línea de alta tensión, y subsiguiente envío de energía al transformador. Recorre la parte fundamental en la confiabilidad de la S.E., ya que en este se encuentran elementos eléctricos de acción y protección tales como: Pararrayos, Transformadores de tensión, transformadores de corriente Transformador de potencia, Interruptor de potencia, Seccionador de línea, Seccionador de Barra, entre otros elementos.

El soporte de estos elementos está conformado por losas, dados, bases, pedestales, zapatas de concreto armado, así como pórticos estructurales metálicos, anclajes, soportes, postes, parantes, etc., para garantizar la estabilidad, seguridad, control y mantenimiento de los equipos acogidos en este componente.

Equipamiento principal:

Módulo de 04 celdas de 69 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador con puesta a tierra hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 02 juego de seccionador con puesta a tierra, hacia el lado de la barra., de 72.5 kV, 1250 Amp
- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra., de 72.5 kV, 1250 Amp

- 02 interruptor de potencia, en SF6, de 72.5 kV.
- 02 juegos de seccionador con fusible, de 72.5 kV
- 01 banco de capacitores en 72.5 kV de 3.23 MVAR.

Módulo de 01 celda de 12 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionadores hacia el lado de la barra., de 10 kV, 1000 Amp
- 01 interruptor de potencia, en SF6, de 10 kV

Módulo de 01 celda de 2.4 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 interruptor removible, de 72.5 kV, 1250 Amp

Fotografía 3.3-317 Vista de Patio de Llaves



Elaboración: JCI, 2022.

F. Seccionadores de línea y de barra

Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien de mantenimiento. Se tiene:

Módulo de 04 celdas de 69 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador con puesta a tierra hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 02 juego de seccionador con puesta a tierra, hacia el lado de la barra., de 72.5 kV, 1250 Amp
- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra., de 72.5 kV, 1250 Amp

Módulo de 01 celda de 12 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionadores hacia el lado de la barra., de 10 kV, 1000 Amp

Los seccionadores se encuentran fijados a una estructura compuesta por un soporte de 4 apoyos de perfil metálico con arriostres horizontales y diagonales, el soporte se encuentra anclado a dados de concreto armado, los que están directamente empotrados en estos, teniendo como cimentación la extensión de los dados en 0.60 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-318 Vista Seccionador de barra de potencia, de 69 kV



Seccionador de barra

Elaboración: JCI, 2022.

G. Interruptor de potencia

Cuenta con lo siguiente:

- 02 interruptor de potencia, en SF6, de 72.5 kV.
- 01 interruptor de potencia, en SF6, de 10 kV

Su estructura está compuesta por un soporte conformado por ángulos metálicos, los mismos que se encuentran anclados a un dado de concreto armado por medio de sus apoyos directamente empotrados; teniendo como cimentación la extensión del dado en 0.50 m, en el subsuelo, para la estabilidad necesaria de la estructura.

Fotografía 3.3-319 Vista Interruptor de potencia en aceite de 69 kV

Elaboración: JCI, 2022.

H. Banco de condensadores

Es una agrupación de varios condensadores idénticos interconectados en paralelo o en serie entre sí. Estos grupos de condensadores se utilizan normalmente para corregir o contrarrestar características no deseadas, como el retraso del factor de potencia o los cambios de fase inherentes a las fuentes de alimentación eléctrica de corriente alterna. Los bancos de condensadores también se usan en fuentes de alimentación de corriente continua para aumentar la energía almacenada y mejorar la capacidad de corriente de ondulación de la fuente de alimentación.

Fotografía 3.3-320 Vista de banco de condensadores de 3.23 MVAR en 69 kV

Elaboración: JCI, 2022.

I. Sala de Control

La sala de control es el centro encargado de controlar el correcto funcionamiento de la subestación, en el proceso de transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. El cableado de entrada y salida a la sala de control se realiza por un canal o tubería subterránea.

Para el correcto funcionamiento de la subestación se requiere la existencia de fuentes de alimentación de corriente alterna y corriente continua que alimenten en baja tensión a:

- Relés de protección.
- Circuitos de control (disparo/cierre/enclavamientos/...).
- Motores de accionamiento de interruptores y seccionadores.
- Calefacción/Refrigeración de los equipos y armarios.
- Sector terciario (alumbrado, fuerza...).

Esta edificación está conformada por muros de bloques de concretos asentados con mortero de cemento-arena en aparejo de soga, confinados con columnas esquineras e intermedias de concreto armado, y vigas soleras con acabado tarrajado y pintado (interior). El techo es una estructura de madera de tijerales a 2 aguas, con cobertura de calamina galvanizada, y canaletas de mediacaña a los costados para las aguas de lluvia, y en el interior tiene un falso cielo raso de madera. El piso es de cemento pulido y falso piso. El acceso es por medio de una puerta metálica de 1.00 m de ancho y 2.10 m de alto, cuenta también con ventanas altas de carpintería metálica. Por su configuración general la estructura estaría conformada por cimentación corrida para muros y zapatas aisladas para las columnas.

Fotografía 3.3-321 Vista exterior de Sala de Control



Elaboración: JCI, 2022.

J. Canal para tuberías eléctricas

Las conexiones entre el patio de llaves y la sala de control se realizan por cableado subterráneo, estos cables se conducen por un canal de concreto de 0.80 m de ancho y 0.60 m de altura, está protegido con tapas de concreto de 0.80 m de largo y 0.50 m de

ancho, en todo su recorrido.

Fotografía 3.3-322 Vista de canal para tuberías eléctricas



Elaboración: JCI, 2022.

K. Plataformado de grava

La plataforma de grava tiene la función de evitar la tensión de toque y paso con la finalidad de proteger al personal operativo. También, la plataforma se encargará de filtrar, direccionar y encausar las aguas y fluidos que se presenten, para evitar riesgos de descargas eléctricas no controladas y garantizar el funcionamiento de los equipos y la seguridad del personal que opera la subestación.

La plataforma está compuesta por una cama de grava seleccionada y tamizada de 0.25 m de espesor, encargada de funcionar como filtro de las aguas de lluvia y posibles derrames.

Fotografía 3.3-323 Vista de explanada – Plataforma de grava



Elaboración: JCI, 2022.

L. Malla a tierra

Esta malla se encuentra en el subsuelo de toda el área de uso de la subestación, y tiene como función distribuir, recircular y minimizar cualquier descarga eléctrica que sufran los equipos, además de protección para el personal propio de la instalación.

La malla es de cobre desnudo configurado en cuadrículas de 3.50 m de lado, se encuentra instalada a 1.00 m de profundidad desde el terreno natural, esta malla se conecta a pozos a tierra distribuidos convenientemente.

M. Pozos a tierra

Estos pozos se encargan de transmitir a tierra la descarga atrapada por la malla eléctrica, por medio del sistema de puesta a tierra que conforma cada uno de ellos. El sistema de puesta a tierra se encuentra dentro de pozos verticales, está compuesto por una varilla de cobre ubicada dentro de un tubo de PVC, donde el espacio entre la varilla y la cara interna del tubo es rellenado con cemento conductor y los espacios laterales contiguos son rellenados con tierra de chacra. En la parte superior (punta) se protege con un dado cuadrado de 0.40 m de lado y 0.15 m de espesor, de concreto simple, señalizando aquí el tipo de instalación dejado.

Fotografía 3.3-324 Vistas de Pozo a tierra



Elaboración: JCI, 2022.

N. Pórtico de Llegada

La llegada de la línea de transmisión de 69 kV, desenlaza en el pórtico donde las tres fases (RST) se fijan en el soporte de disposición; este apoyo estructural posee características resistivas contra el esfuerzo que realiza los cables eléctricos en la estructura las cuales se identifican en DaN (Decanewton). La tensión de ingreso viene desde CH Canchayllo y llega a la Bahía de transformación.

Los pórticos metálicos son de tipo celosía y sus apoyos están anclados a un pedestal de concreto armado, su cimentación está conformado por zapatas aisladas, con el empotramiento suficiente en el subsuelo para la estabilidad de la estructura.

Fotografía 3.3-325 Pórtico de llegada LT 69 kV a la S.E. Chumpe desde CH Canchayllo



Elaboración: JCI, 2022.

O. Pórtico de salida

La tensión de salida es de 2.4 kV y 12 kV, va hacia servicios auxiliares.

P. Cerco Perimétrico

La subestación eléctrica está protegida por un cerco perimétrico destinado a delimitar el área de influencia de la subestación, así como proteger los equipos e infraestructuras existentes, y evitar los riesgos eléctricos al que se puedan exponer terceras personas. El acceso a las instalaciones es solo para el personal responsable del manejo de la subestación eléctrica.

El cerco perimétrico está conformado por parantes de tubos metálicos de sección circular de 2" de diámetro y 2.40 m de altura; arriostres horizontal superior e inferior del mismo material, con cerramiento de malla metálica galvanizada; sobre cerco con 3 hileras de alambre de púa fijados a extensiones de parantes de 0.60 m de altura; el cerco se encuentra fijado a un sardinel de concreto armado de 0.15 m de ancho y 0.20 m de altura. La cimentación del sardinel del cerco se estima que tiene 0.50 m de ancho y 1.00 m de profundidad en todo el perímetro.

Fotografía 3.3-326 Vista de Cerco Perimétrico



Elaboración: JCI, 2022.

Q. Drenaje pluvial

En el exterior de las instalaciones se observa buzones de drenaje pluvial de forma rectangular de 0.60 m de ancho, 0.60 m de alto, protegido con tapa de concreto, encargado de direcciona el flujo de agua de lluvia hacia el colector natural más cercano.

Fotografía 3.3-327 Vista de Canal exterior de drenaje pluvial.



Elaboración: JCI, 2022.

R. Línea de Transmisión

Está conformada por la infraestructura mediante la cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, está constituida por conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajuste entre aisladores y cables de guarda para protección de descargas atmosféricas. Esta cumple la función, básicamente, de interconexión entre centrales generadoras y redes de distribución, están destinadas a

transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 69 kV de SE Chumpe desde la CH Canchayllo es como sigue:

- CH Canchayllo (de terceros) a SE Chumpe, longitud = 61.79 km (L-6647B).

Para descripción de la línea de transmisión, ver documento MEMORIA DESCRIPTIVA CHUMPE, en Anexo 3.3.

Las estructuras de la SE Chumpe se encuentran apoyadas sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 5.64 kg/cm² (ver Anexo 3.2: Estudio de Suelo_STE Zona Centro / 5.1 Conclusiones, Zona 14 de cuadro).

3.4 Actividades del proyecto

En el siguiente cuadro se detallan las actividades que se realizan y realizarán en cada etapa de cada uno de los componentes del PAD STE Zona Centro:

Cuadro 3.4-1 Etapas y Actividades de los componentes

Etapa	Tipo	Componente	Actividades
Operación & Mantenimiento	Componentes principales	Subestación eléctrica, zona centro	Operación de la Subestación Eléctrica
			Mantenimiento Preventivo
			Mantenimiento correctivo
Abandono	Componentes principales	Subestación eléctrica, zona centro	Desmantelamiento de equipos y mobiliario
			Limpieza de pozas y tanques
			Demolición de obras civiles
			Remoción de escombros y limpieza

Elaboración: JCI, 2022

3.4.1 Actividades etapa post construcción

Cuando se concluyó la construcción de los componentes que se acogen al PAD STE Zona Centro, se realizó la limpieza y el cierre de los frentes de obra; dejando la zona en las mismas condiciones que antes de la construcción de los componentes. Las zonas donde se realizó la construcción de los componentes se encuentran dentro de los límites del terreno de Statkraft.

3.4.2 Actividades en la etapa de operación

3.4.2.1 STE Zona Centro

La etapa de operación de cada una de las STE Zona Centro, comprende las actividades relacionadas con la transmisión de energía, la operación y el mantenimiento que se

realizan a las instalaciones. Esta actividad no es rutinaria debido a que el STE Zona Centro se controla remotamente y solo se realizan labores de mantenimiento puntuales.

Las actividades comprendidas en la etapa de operación son:

- A. Control y supervisión de estado de operatividad de equipos
- B. Maniobra en general
- C. Maniobras de seccionador
- D. Procesos de maniobras
- E. Enclavamientos
- F. Protocolo de comunicación operativa

Mantenimiento preventivo: Durante las actividades del mantenimiento preventivo se realiza la inspección, revisión, evaluación y limpieza de los equipos, accesorios y elementos de la subestación.

- Mantenimiento correctivo

Reparación y/o reemplazo de equipos o infraestructura:

Cuadro 3.4-2 Actividades de mantenimiento

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual y limpieza.	Cada cuatro años
Correctivo	Reparación y/o reemplazo de equipos o infraestructura.	Según proceso interno ¹

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.3 Actividades en la etapa de abandono

Se prevé las actividades de abandono de los componentes principales y auxiliares que se acogen al PAD-STE Zona Centro, para ello se realizará el desmontaje de equipos electromecánicos, la demolición o retiro de las estructuras civiles, remoción de materiales y rehabilitación de terreno.

Una vez que se realice el cese de la generación de energía, se realizarán las siguientes acciones en los componentes:

A. Desenergización y desconexión

Se realizará y verificará la desconexión de energía con la finalidad de evitar cualquier tipo de accidente eléctrico durante las labores de abandono.

¹ En caso de detectarse algún deterioro de la SE durante la inspección visual, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento, según corresponda. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

B. Desmantelamiento de equipos y mobiliario

En esta sección se realizará el vaciado de aceite de los transformadores de potencia, desmontaje de transformadores, retiro de equipos eléctricos, cables, soportes metálicos, pórticos, cercos, tableros de control, accesorios.

C. Limpieza de pozas y tanques

Vaciado y limpieza de aceites de las pozas de contingencia y tanques de aceite.

D. Demolición de obras civiles

En esta acción se realizará la destrucción y retiro de toda infraestructura de concreto de los componentes descritos en el presente PAD, como es el caso de salas de control, canales, sardineles, pozas de contingencia, tanques de aceite, etc.

E. Remoción de escombros y limpieza

Se realizará la limpieza total del área antes ocupado por los componentes, los residuos peligrosos y contaminados serán transportados por una EO-RS autorizada. Se procederá a la remoción, escarificado y nivelado general del área, cuidando de no dejar depresiones o zonas compactadas o cualquier otra alteración del suelo circundante.

3.5 Demanda uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de RR HH

3.5.1 Fuentes de agua

A- Agua domestica para consumo humano

- Etapa de operación

No se tiene consumo de agua doméstica para consumo humano, puesto que las subestaciones son contraladas remotamente y solo se realizan labores de mantenimiento puntuales.

- Etapa de abandono

El consumo de agua doméstica para consumo humano en la etapa de abandono será descrito en el respectivo plan de abandono.

B- Agua Industrial

Esta agua solo se requerirá para la etapa de abandono.

- Etapa de abandono

El agua industrial será provista por una empresa local autorizada a través de camiones cisterna. El uso de esta agua será destinado principalmente a la humectación de áreas de trabajo para el control de material particulado. Para la etapa de abandono de cada componente, se calcula el uso de 6.0 litros por metro cuadrado, salvo indicación adicional.

Cuadro 3.5-1 Consumo aproximado de agua industrial por componentes

Código	Componentes PAD	Área (m ²)	Consumo total (m ³)	
			Operación	Abandono
PAD-STE-01	SE Excelsior	3119.45	0	19.2
PAD-STE-02	SE Paragsha	3339.1	0	20.6
PAD-STE-03	SE San Juan	1684.29	0	10.4
PAD-STE-04	SE Huicra	212.53	0	1.3
PAD-STE-05	SE Buenavista	68.76	0	0.4
PAD-STE-06	SE Vista Alegre	314.71	0	1.9
PAD-STE-07	SE Shelby	747.43	0	4.6
PAD-STE-08	SE Carhuamayo	6925.47	0	42.7
PAD-STE-09	SE Oroya Nueva	16225.96	0	100.0
PAD-STE-10	SE Mahr Túnel	767.53	0	4.7
PAD-STE-11	SE San Cristóbal	1737.4	0	10.7
PAD-STE-12	SE Andaychagua	1427	0	8.8
PAD-STE-13	SE San Antonio	1049.51	0	6.5
PAD-STE-14	SE San Mateo	675.41	0	4.2
PAD-STE-15	SE Bellavista	145.8	0	0.9
PAD-STE-16	SE Antuquito	642.5	0	4.0
PAD-STE-17	SE Carlos Francisco	377.16	0	2.3
PAD-STE-18	SE Casapalca	609.42	0	3.8
PAD-STE-19	SE Casapalca Norte	279.32	0	1.7
PAD-STE-20	SE Chumpe	1305.08	0	8.0

Elaboración: JCI, 2022.

Cabe resaltar que, de modificarse las cantidades de consumo de agua industrial a utilizar en la etapa de abandono, estas se precisarían en el respectivo plan de abandono.

3.5.2 Fuentes de Energía

Cuando se requiera el suministro de electricidad, ya sea durante la etapa de operación y/o abandono, se recurrirá al empleo del suministro de baja tensión que dispone cada STE para suministrar iluminación artificial o para dotar energía eléctrica a herramientas menores.

3.5.3 Abastecimiento de Combustible

No aplica, puesto que las subestaciones son contraladas remotamente y solo se realizan labores de mantenimiento puntuales.

3.5.4 Equipos y Maquinarias

Todas las maquinarias y vehículos empleados cuentan con el mantenimiento preventivo, así las emisiones generadas son no significativas y se dispersan rápidamente en la atmosfera por acción del viento, sin generar efectos ambientales sobre los componentes ambientales. Las maquinarias que operan durante las diferentes etapas se detallan en la siguiente tabla:

- Etapa de operación/mantenimiento

Durante la etapa de operación/mantenimiento se contempla el uso de los siguientes equipos:

Cuadro 3.5-2 Equipos y maquinarias a utilizar – etapa de operación y mantenimiento

Etapa	Equipos y maquinarias	Cantidad
Operación y mantenimiento	Vehículos menores (casos puntuales durante mantenimiento)	01
	Grúa hidráulica (casos puntuales durante mantenimiento)	01

Elaboración: JCI, 2022

- Etapa de abandono

Durante la etapa de abandono se estima que se utilizarán los siguientes materiales y equipos.

Cuadro 3.5-3 Equipos y maquinarias a utilizar – etapa de abandono

Actividad	Equipos y materiales
Cese de energía y desconexión	Vehículos, herramientas manuales
Desmontaje y demolición de obras civiles y electromecánicas	Grúas, equipos de demolición
Rodaje de vehículos livianos y pesados	Camioneta 4x4, montacargas, cargador frontal, etc.
Disposición de residuos de construcción sólidos y líquidos	Disposición final de residuos biodegradables (material orgánico) no biodegradable

Elaboración: JCI, 2022

Sin embargo, de modificarse los equipos y materiales a utilizar en la etapa de abandono, estos se precisarán en el respectivo plan de abandono.

3.5.5 Generación de residuos

Los residuos generados en cada componente de la STE Zona Centro son tratados de acuerdo con lo dispuesto por la Ley N° 1278, Ley de Gestión de Residuos Sólidos.

- Etapa de operación/mantenimiento

Los RRSS generados en la etapa de operación y mantenimiento son gestionados

mediante una EO-RS. Cabe precisar que para ello se cuenta con dos puntos de acopio de residuos, ubicado en la STE- Oroya Nueva y STE- Carhuamayo.

La cantidad de residuos generados (TM/año) en la etapa de operación se estiman en los siguientes cuadros:

Cuadro 3.5-4 Estimación de residuos no peligrosos

Tipo de residuo	Cantidad estimada kg/año	Disposición final
Trapos	2 kg	EO-RS
Papel y cartón	2 kg	EO-RS

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.5-5 Estimación de residuos peligrosos

Tipo de residuo	Cantidad estimada kg/año	Disposición final
Trapos contaminados con aceites, solventes y pintura	5 kg	EO-RS
Envase de grasas	1 kg	EO-RS
Lijas	2 kg	EO-RS
Residuos electrónicos (RAEE)	2 kg	EO-RS

Elaboración: JCI, 2022.

- Etapa de abandono

Residuos no peligrosos

En esta etapa se proyecta la generación de escombros derivados de las actividades de demolición de los cimientos de la STE, las plataformas de los Centros de Transformación y aquellas áreas de concreto.

Cuadro 3.5-6 Estimación de residuos peligrosos

Tipo de residuo	Cantidad estimada kg/mes	Disposición final
Trapos contaminados con aceites, solventes y pintura	5 kg	EO-RS
Lijas	1 kg	EO-RS
Residuos electrónicos (RAEE)	25 kg	EO-RS

Elaboración: JCI, 2022.

No obstante, de modificarse la cantidad de residuos peligrosos generados en la etapa de abandono, estos se precisarán en el respectivo plan de abandono.

3.5.6 Efluentes

Debido a la naturaleza del proyecto, no se generarán efluentes industriales en ninguna de sus etapas. El desarrollo del proyecto por ser de transmisión y transformación de energía eléctrica no generará efluentes propios durante el desarrollo de las etapas de operación y abandono, ya que solo involucra suministro de energía eléctrica.

3.5.7 Mano de Obra

- Etapa de operación/mantenimiento

Ya que las subestaciones son contraladas remotamente y solo se realizan labores de mantenimiento puntuales, se estima la demanda **de 2 personas**, formado por profesionales técnicos (operación y mantenimiento).

- Etapa de abandono

Se estima que en la etapa de abandono de cada componente se requerirá contratar de mano de obra calificada y no calificada. La estimación de demanda es de 19 personas. Cabe resaltar que, de modificar la cantidad de mano de obra en la etapa de abandono, esta se precisará en el respectivo plan de abandono.

Cuadro 3.5-7 Demanda de mano de obra – etapa de abandono

Descripción	Mano de obra calificada		Mano de obra no calificada	
	Ingenieros	Técnico	Peón	Vigilancia
Abandono de componente de la STE Zona centro	2	5	11	1

Elaboración: JCI, 2022

3.6 Costos operativos anuales

El costo anual de operación del STE Zona Centro corresponde al presupuesto anual de operación y mantenimiento de todos los componentes de la Central Hidroeléctrica a cargo de dichos componentes.

Cuadro 3.6-1 Costos operativos anuales

Código	Componentes PAD	Costo (USD)
PAD-STE-01	SE Excelsior	2668.23
PAD-STE-02	SE Paragsha	7738.69
PAD-STE-03	SE San Juan	2806.07
PAD-STE-04	SE Huicra	1777.21
PAD-STE-05	SE Buenavista	1747.67
PAD-STE-06	SE Vista Alegre	1747.67

Código	Componentes PAD	Costo (USD)
PAD-STE-07	SE Shelby	1742.75
PAD-STE-08	SE Carhuamayo	3912.47
PAD-STE-09	SE Oroya Nueva	14761.05
PAD-STE-10	SE Mahr Túnel	2082.42
PAD-STE-11	SE San Cristóbal	2203.03
PAD-STE-12	SE Andaychagua	2363.02
PAD-STE-13	SE San Antonio	1772.28
PAD-STE-14	SE San Mateo	1787.05
PAD-STE-15	SE Bellavista	1782.13
PAD-STE-16	SE Antuquito	1880.58
PAD-STE-17	SE Carlos Francisco	2495.93
PAD-STE-18	SE Casapalca	2505.75
PAD-STE-19	SE Casapalca Norte	1885.51
PAD-STE-20	SE Chumpe	2722.38

Elaboración: JCI, 2022.

Estos costos no incluyen IGV.



ANEXO CAP. 3

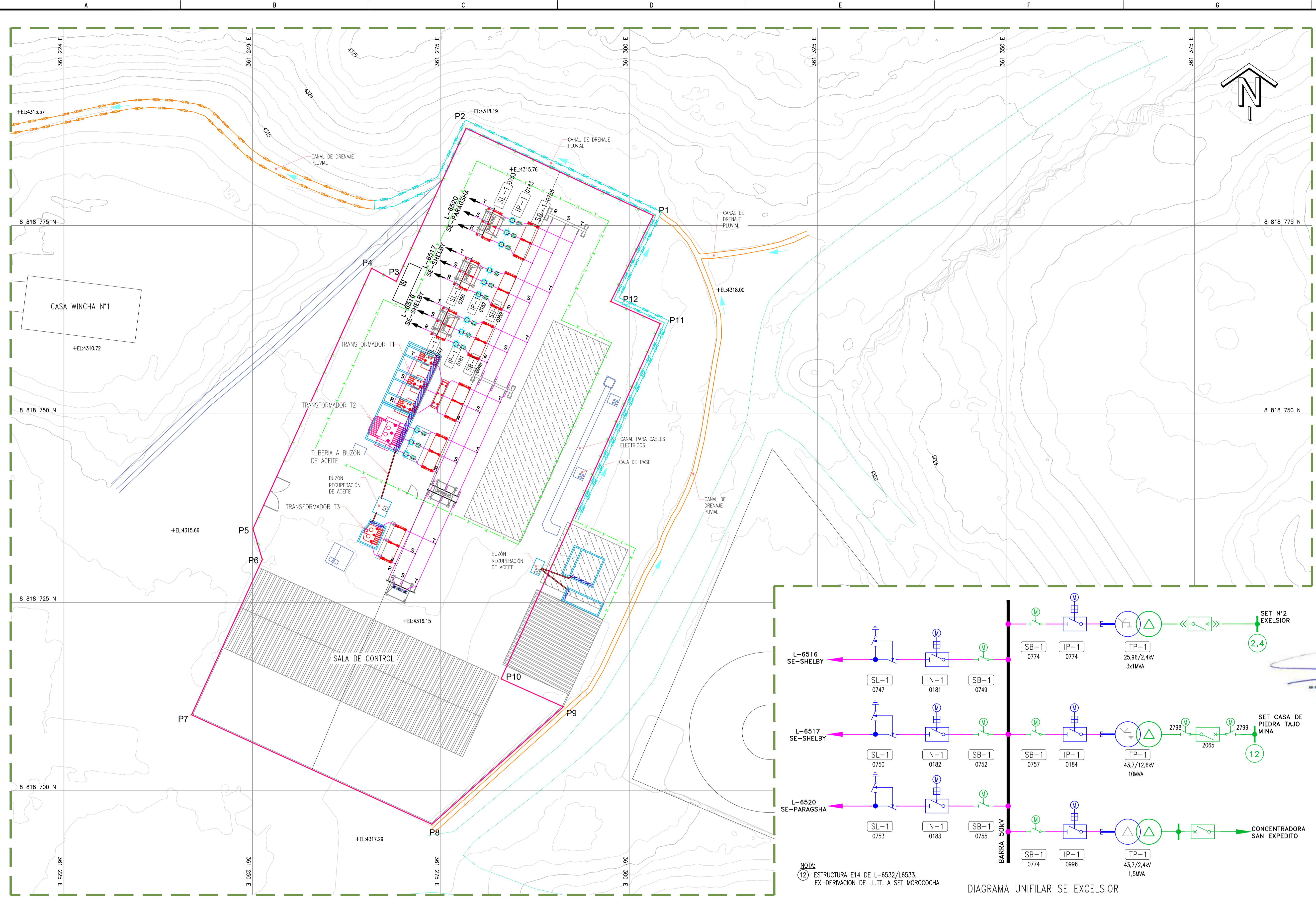
DESCRIPCION DEL PROYECTO

- | | |
|-----------|-------------------------------|
| Anexo 3.1 | Planos |
| Anexo 3.2 | Estudio de mecánica de suelos |
| Anexo 3.3 | Memoria descriptiva |



ANEXO 3.1
Planos

LISTA DE PLANOS				
PAG.	NOMB COMPONENTE	TÍTULO DE PLANO	CÓDIGO	DISCIPLINA
0	.	LISTA DE PLANOS	2102-0000-GA-LP-001	ELÉCTRICA
1	EXCELSIOR	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-01-Excelsior	ELÉCTRICA
2	PARAGSHA	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-02-Paragsha	ELÉCTRICA
3	SAN JUAN	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-03-San Juan	ELÉCTRICA
4	HUICRA	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-04-Huicra	ELÉCTRICA
5	BUENAVISTA	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-05-Buenavista	ELÉCTRICA
6	VISTA ALEGRE	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-06-Vista Alegre	ELÉCTRICA
7	SHELBY	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-07-Shelby	ELÉCTRICA
8	CARHUAMAYO	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-08-Carhuamayo	ELÉCTRICA
9	OROYA NUEVA	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-09-Oroya Nueva	ELÉCTRICA
10	MAHR TÚNEL	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-10-Mahr Túnel	ELÉCTRICA
11	SAN CRISTOBAL	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-11-San Cristobal	ELÉCTRICA
12	ANDAYCHAGUA	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-12-Andaychagua	ELÉCTRICA
13	SAN ANTONIO	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-13-San Antonio	ELÉCTRICA
14	SAN MATEO	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-14-San Mateo	ELÉCTRICA
15	BELLAVISTA	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-15-Bellavista	ELÉCTRICA
16	ANTUQUITO	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-16-Antuquito	ELÉCTRICA
17	CARLOS FRANCISCO	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-17-Carlos Francisco	ELÉCTRICA
18	CASAPALCA	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-18-Casapalca	ELÉCTRICA
19	CASAPALCA NORTE	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-19-Casapalca Norte	ELÉCTRICA
20	CHUMPE	VISTA DE PLANTA	PAD-STE-20-Chumpe	ELÉCTRICA



LEYENDA

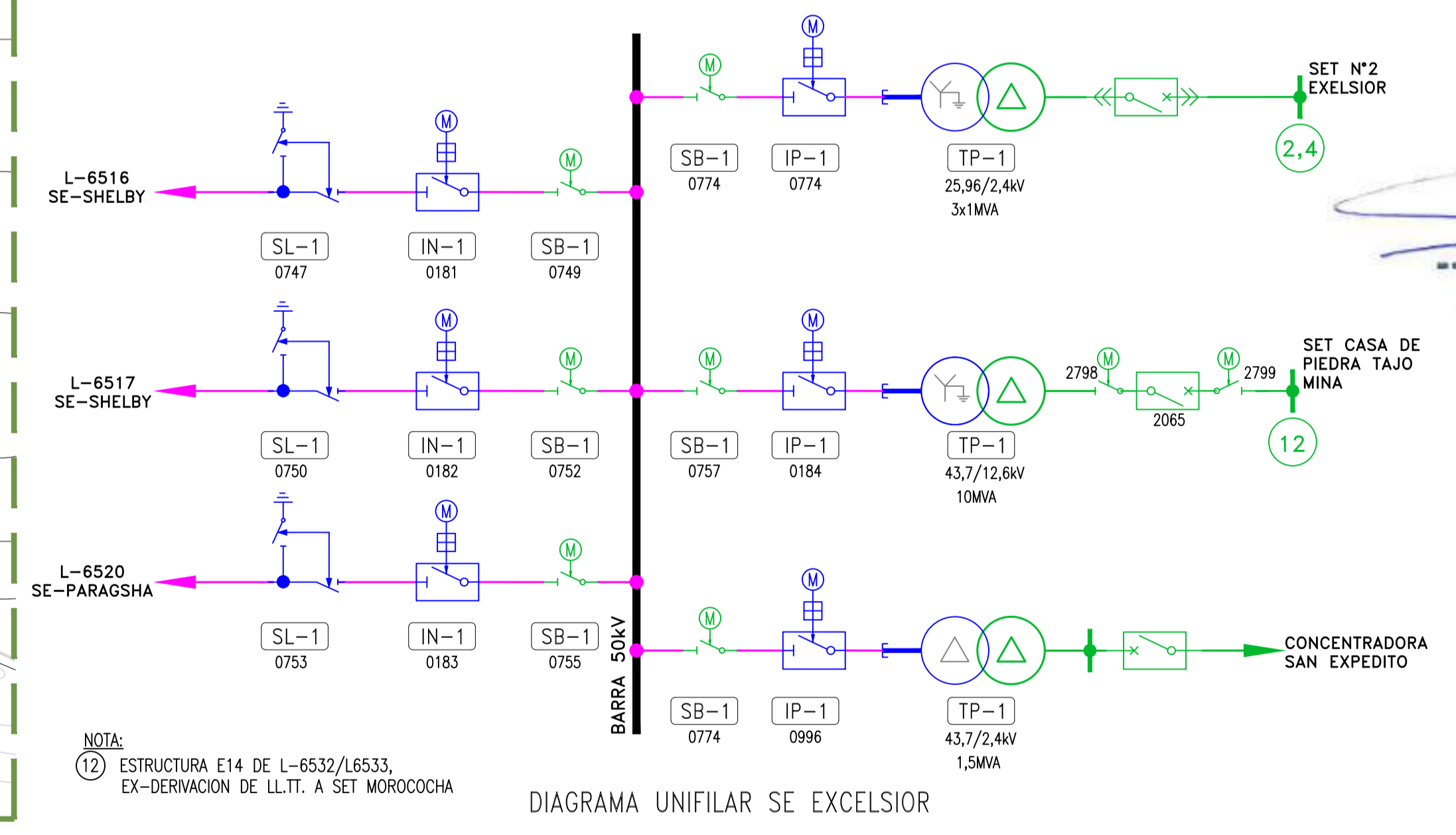
- 360 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/CONCRETO
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/GEOMEMBRANA
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR

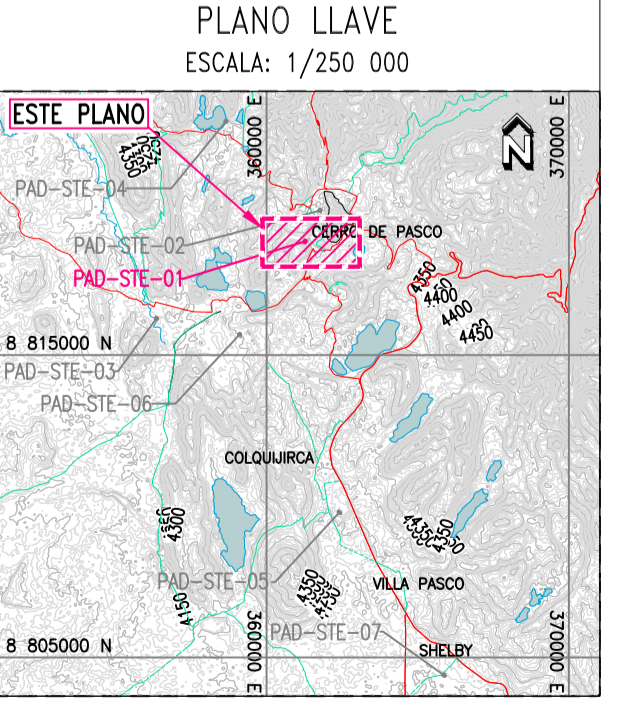
VERTICE	ESTE	NORTE
P1	361,303.192	8,818,776.326
P2	361,278.356	8,818,787.900
P3	361,269.084	8,818,767.584
P4	361,265.826	8,818,734.682
P5	361,250.084	8,818,734.763
P6	361,251.320	8,818,730.683
P7	361,241.933	8,818,710.070
P8	361,273.818	8,818,695.551
P9	361,291.256	8,818,711.139
P10	361,282.995	8,818,714.840
P11	361,304.113	8,818,761.980
P12	361,297.539	8,818,764.923

AREA: 3119.45 m²
 PERIMETRO: 257.37 m
 ALTITUD: 4316 m.s.n.m.

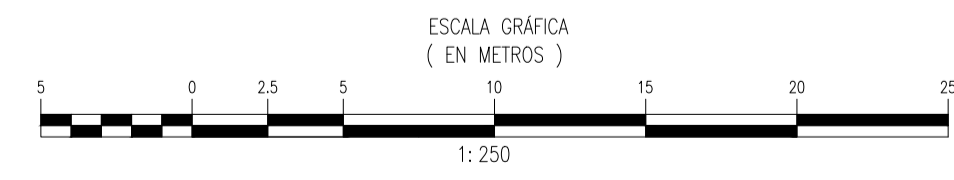


FELIX JOSE CARDENAS TICLAVALCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984

EMITIDO PARA REVISION



VISTA DE PLANTA SE EXCELSIOR



NOTA:
 (12) ESTRUCTURA E14 DE L-6532/L6533, EX-DERIVACION DE LL.T. A SET MOROCOCHA

DIAGRAMA UNIFILAR SE EXCELSIOR

CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1	INTERRUPTOR DE POTENCIA	1
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1
SB-1	SECCIONADOR DE BARRA	1

No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR: **JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES**

ELABORADO PARA: **Statkraft**

PROYECTO: 2102
 DISCIPLINA: ELÉCTRICA
 ESCALA: INDICADA
 UBICACIÓN: LA OROYA

PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO EXCELSIOR
 VISTA DE PLANTA
 CÓDIGO DE PLANO: PAD-STE-01-EXCELSIOR

LEYENDA

- 360 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- — COMPONENTE
- — CANAL DE AGUAS/CONCRETO
- — CANAL DE AGUAS/GEOMEMBRANA
- — CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

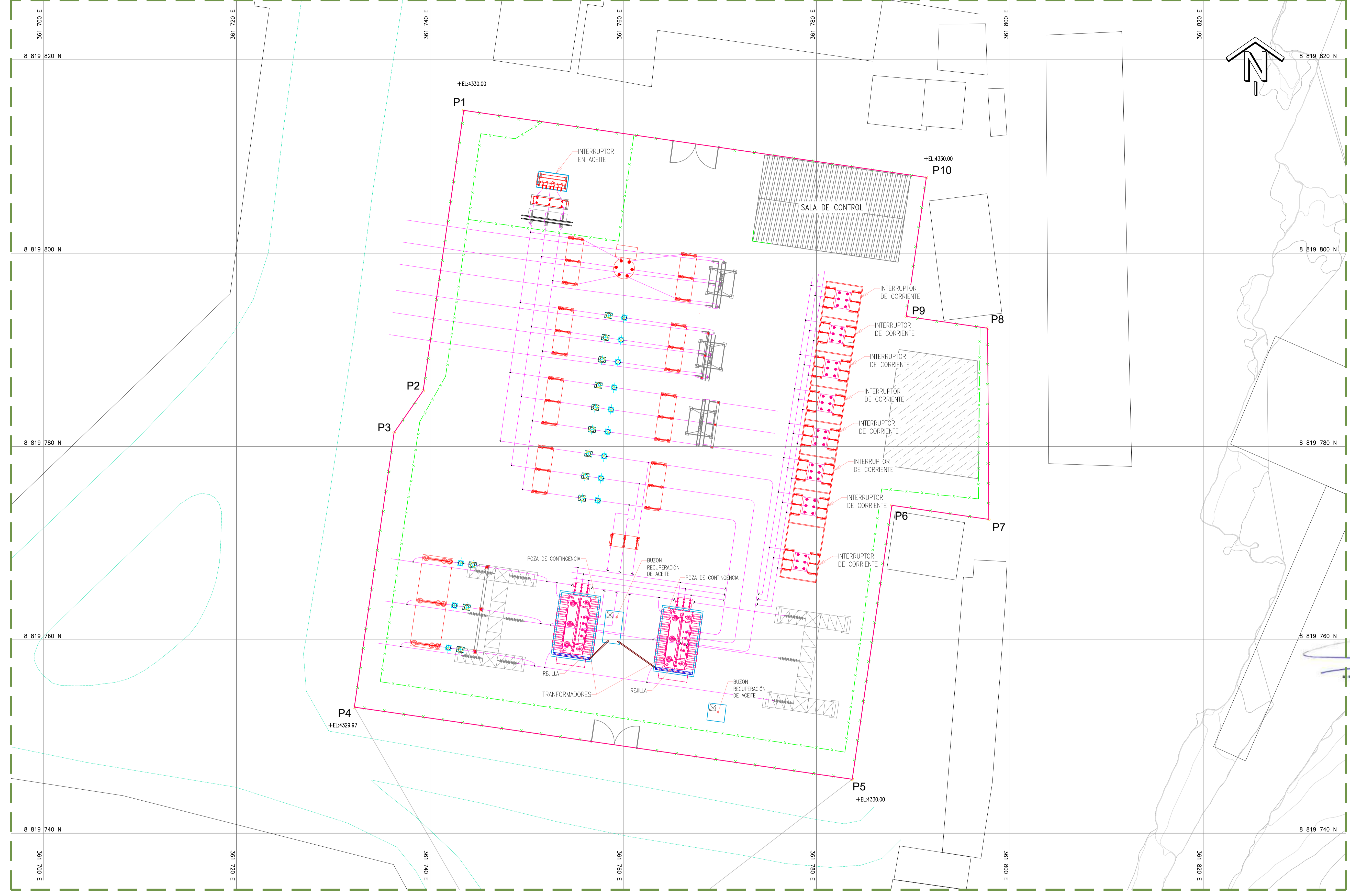
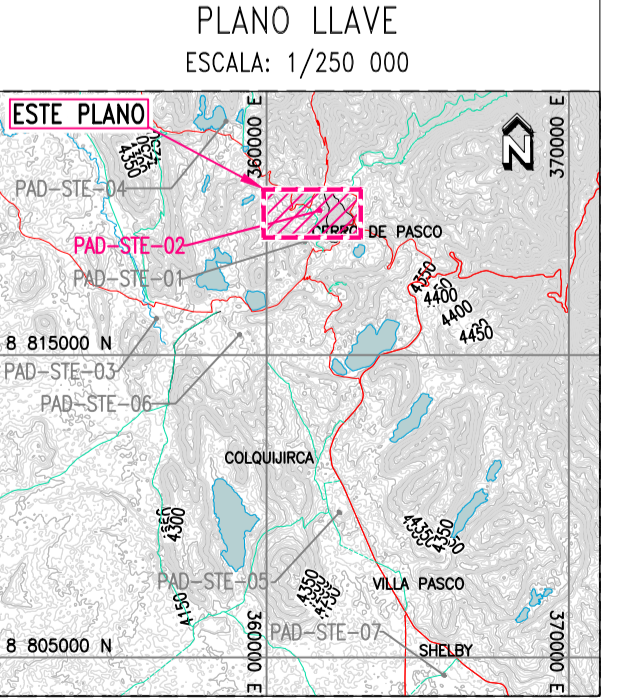
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	361743.59	8819814.77
P2	361739.30	8819785.77
P3	361736.30	8819781.44
P4	361732.18	8819753.04
P5	361732.69	8819745.58
P6	361787.79	8819773.92
P7	361797.82	8819772.46
P8	361797.70	8819792.24
P9	361789.27	8819793.46
P10	361791.35	8819807.84

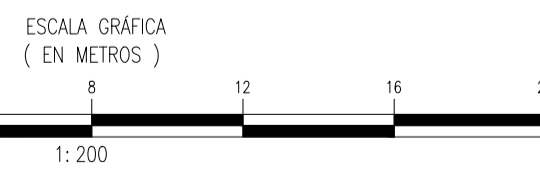
AREA: 3339.10 m²
 PERIMETRO: 245.25 m
 ALTITUD: 4329.3 m.s.n.m.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984

EMITIDO PARA REVISION



VISTA DE PLANTA SE PARAGSHA



No.	FECHA	REVISIONES
1	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

DESIGNADO	A.SANCHEZ	28/03/2022
DISEÑADO	J.CARDENAS	28/03/2022
PROYECTADO	J.CARDENAS	28/03/2022
VERIFICADO	J.CARDENAS	29/03/2022
REVISADO	M.CHAVEZ	29/03/2022

ELABORADO PARA:

N° PROYECTO:	2102	PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO PARAGSHA
DISCIPLINA:	ELECTRICA	ESCALA:	INDICADA
UBICACION:	LA OROYA	COORDENADO DE PLANO:	PAD-STE-02-PARAGSHA

LEYENDA

- 3560 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- — ACCESOS
- — COMPONENTE
- — CANAL DE DRENAJE PLUMAL/CONCRETO
- — CANAL DE DRENAJE PLUMAL/GEOMEMBRANA
- CUERPOS DE AGUA EXISTENTES
- X — CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFICAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

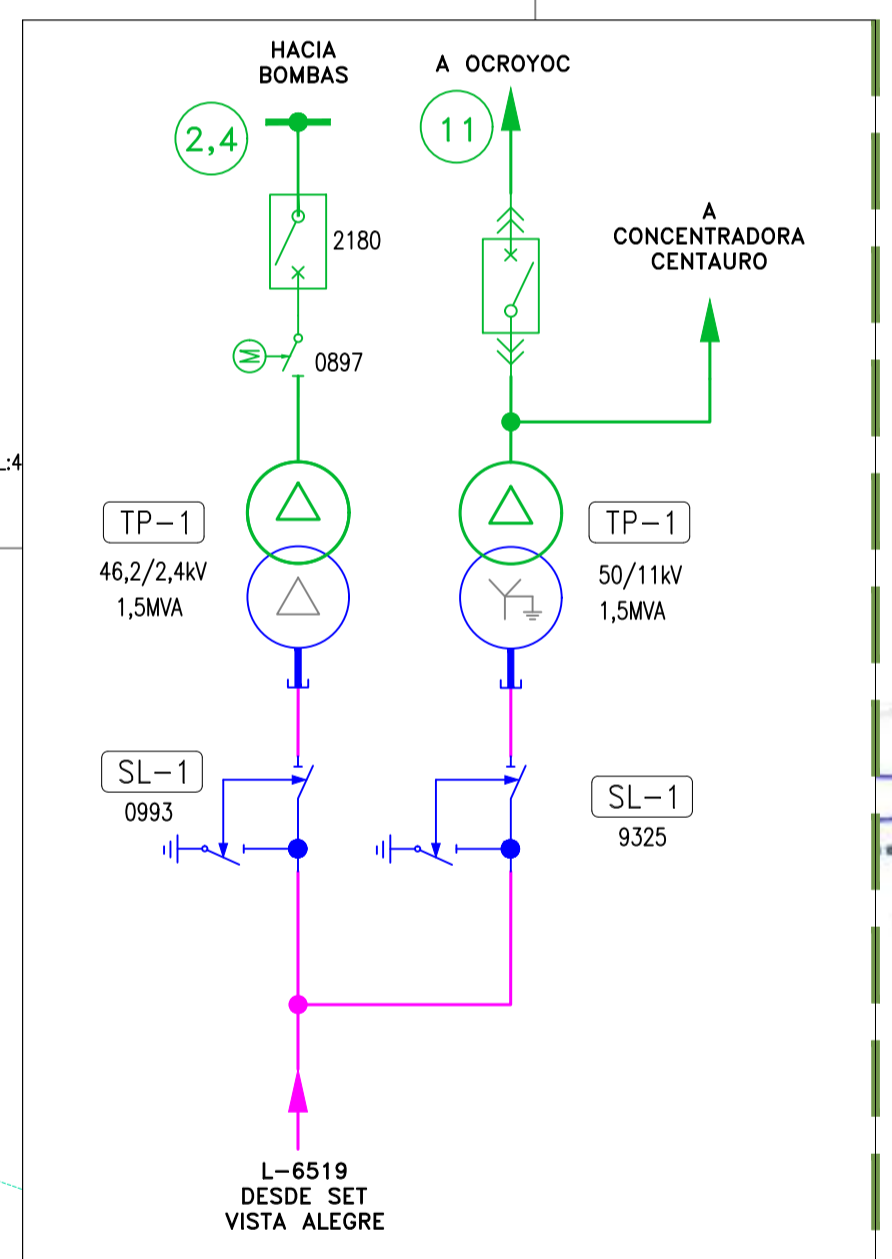
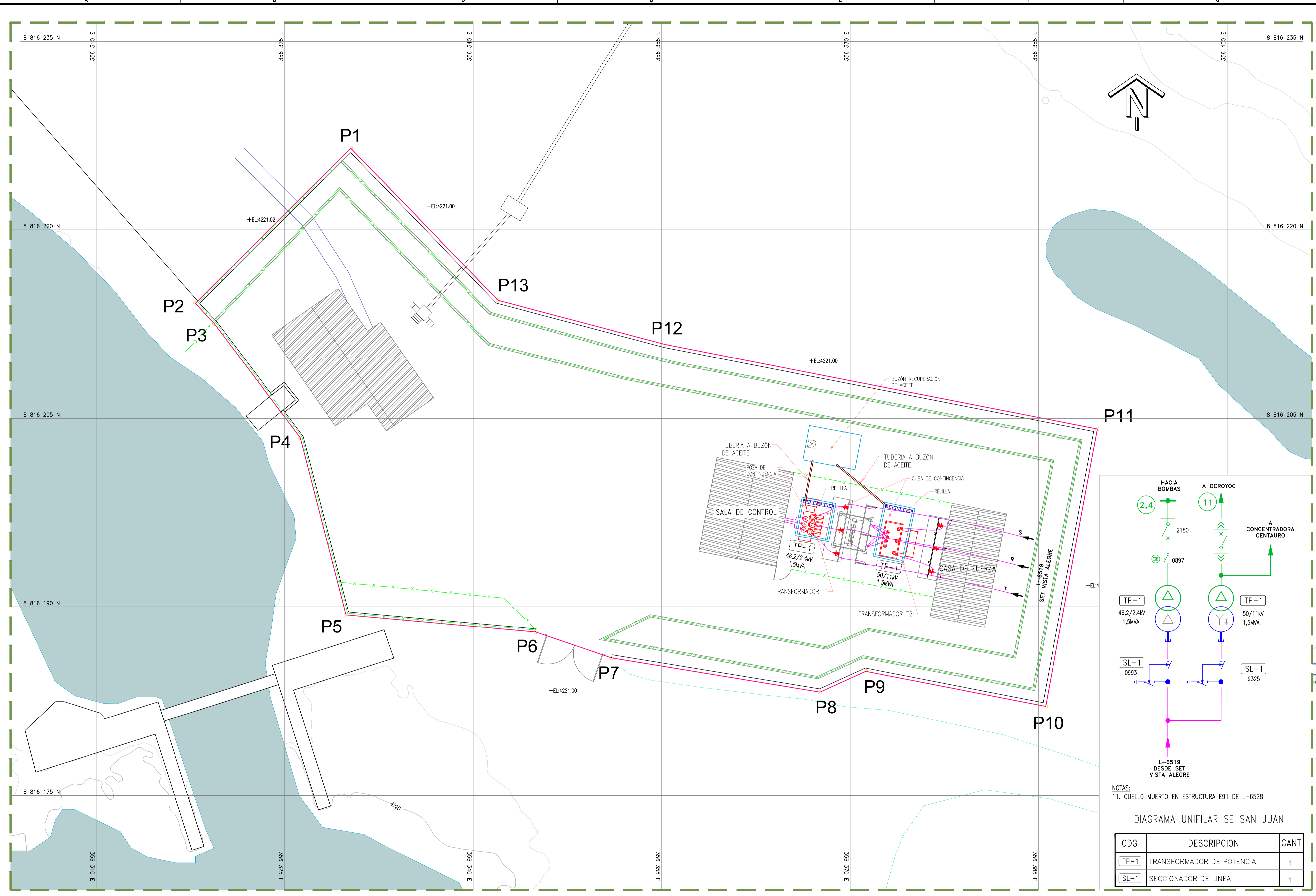
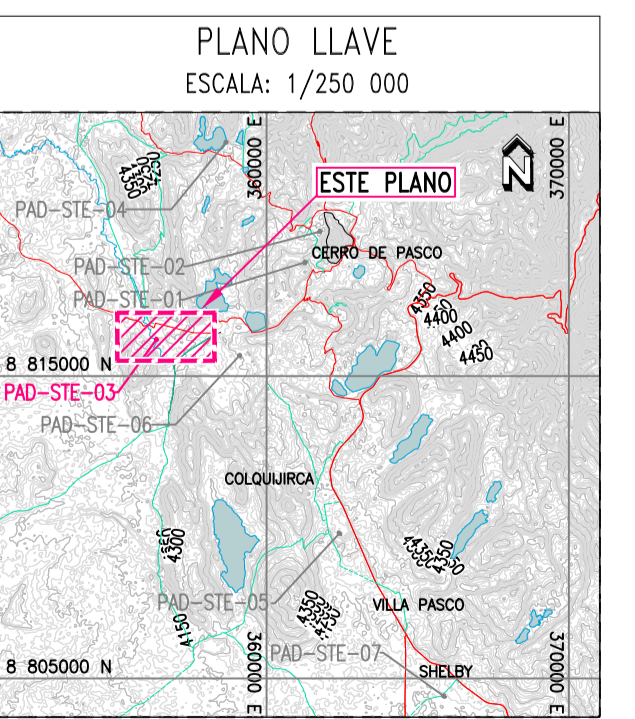
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	356330.25	8816226.51
P2	356317.89	8816214.15
P3	356319.39	8816212.53
P4	356326.24	8816203.46
P5	356329.87	8816189.37
P6	356344.97	8816188.00
P7	356351.00	8816185.94
P8	356367.60	8816183.22
P9	356371.23	8816184.87
P10	356385.56	8816182.08
P11	356389.68	8816204.16
P12	356355.31	8816210.87
P13	356341.97	8816214.39

AREA: 1684.29 m²
 PERIMETRO: 190.68 m
 ALTITUD: 4221.5 m.s.n.m.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



NOTAS:
 11. CUELLO MUERTO EN ESTRUCTURA E91 DE L-6528

DIAGRAMA UNIFILAR SE SAN JUAN

CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1



No.	FECHA	REVISIONES
1	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES

ELABORADO PARA: Statkraft

PROYECTO: 2102

DISCIPLINA: ELÉCTRICA

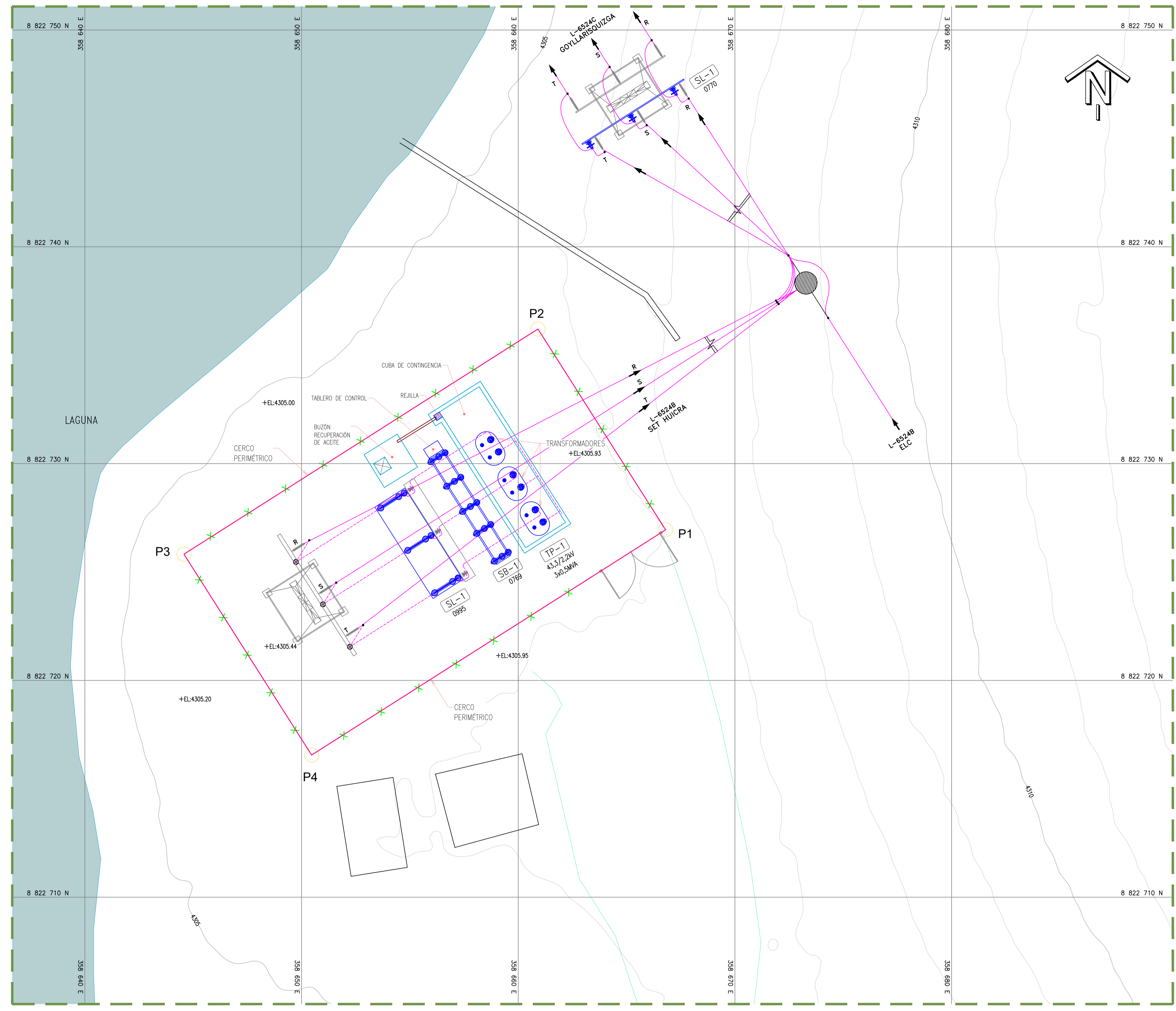
ESCALA: INDICADA

UBICACIÓN: LA OROYA

PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO SAN JUAN

VISTA DE PLANTA

COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-03-SAN JUAN



VISTA DE PLANTA SE HUICRA
 ESCALA GRÁFICA
 (EN METROS)
 1:100

LEYENDA

- CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE DRENAJE PLUMAL/CONCRETO
- CANAL DE DRENAJE PLUMAL/GEOMEMBRANA
- CUERPOS DE AGUA EXISTENTES
- - - CERCO PERIMÉTRICO METÁLICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFÍA FUE LEVANTADA POR MÉTODOS GEODÉSICOS Y FOTOGRAMETRÍAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODÉSICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 . MENORES A 1m
 . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	358666.80	8822726.95
P2	358660.91	8822736.21
P3	358644.57	8822725.82
P4	358650.46	8822716.56

ÁREA: 212.53 m²
 PERÍMETRO: 60.67 m
 ALTITUD: 4305.8 m.s.n.m.

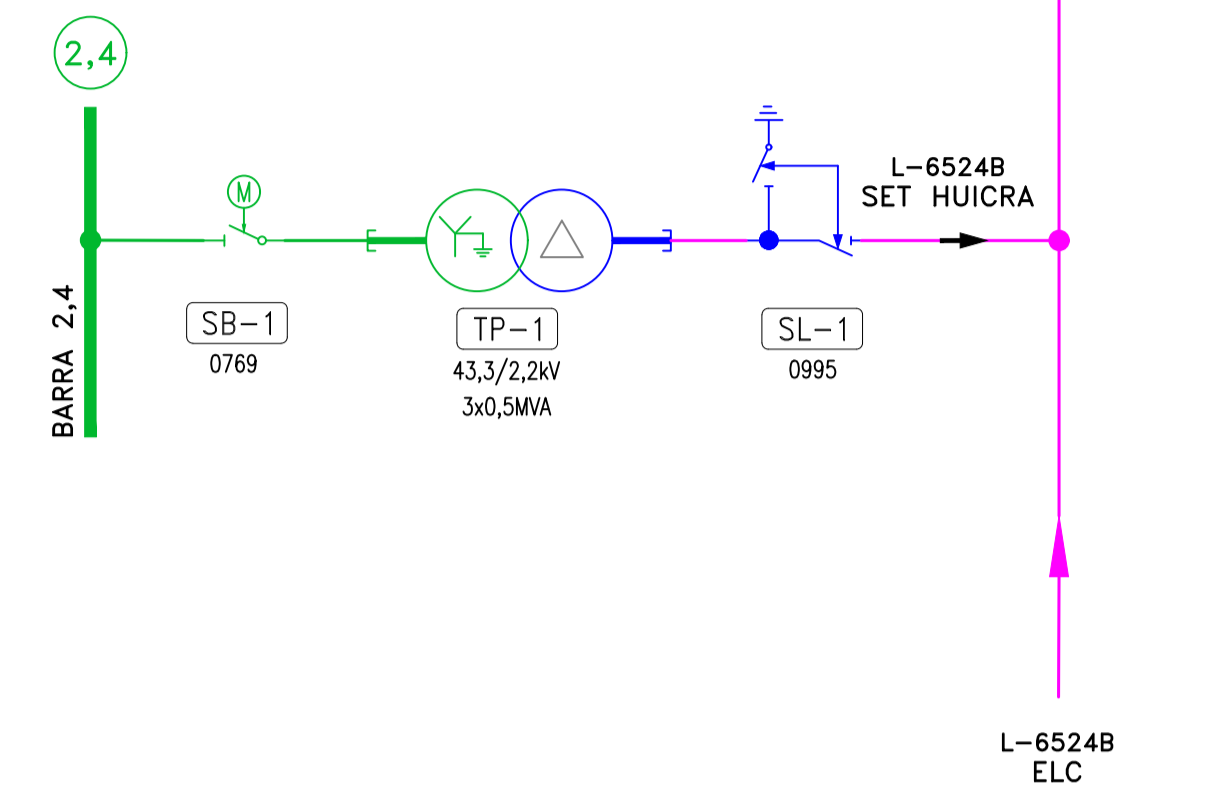
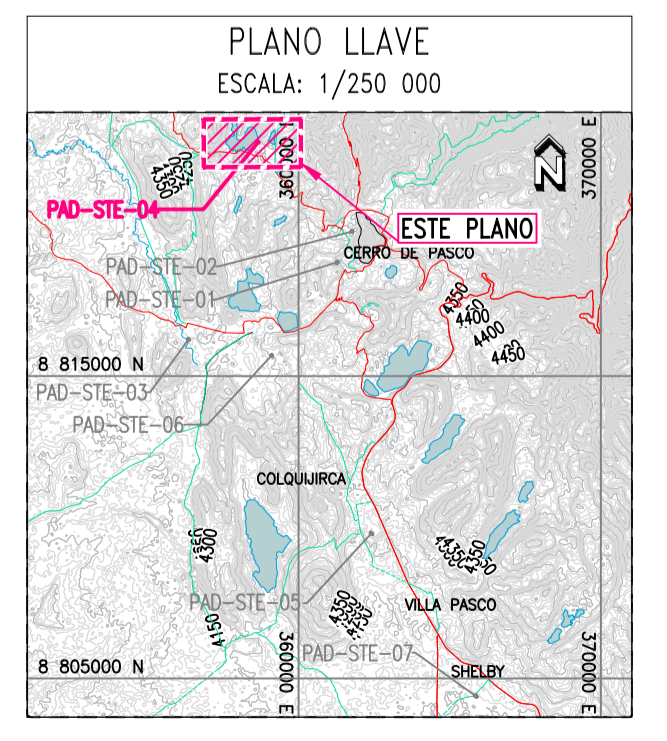


DIAGRAMA UNIFILAR SE HUICRA

CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1
SB-1	SECCIONADOR DE BARRA	1

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR: **JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES**

ELABORADO POR: **Statkraft**

PROYECTO: 2102
 DISCIPLINA: ELÉCTRICA
 ESCALA: INDICADA
 UBICACIÓN: LA OROYA

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO HUICRA
 VISTA DE PLANTA
 CÓDIGO DE PLANO: PAD-STE-04-HUICRA

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

LEYENDA

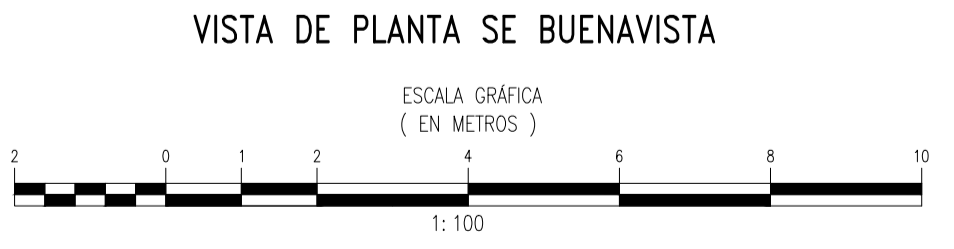
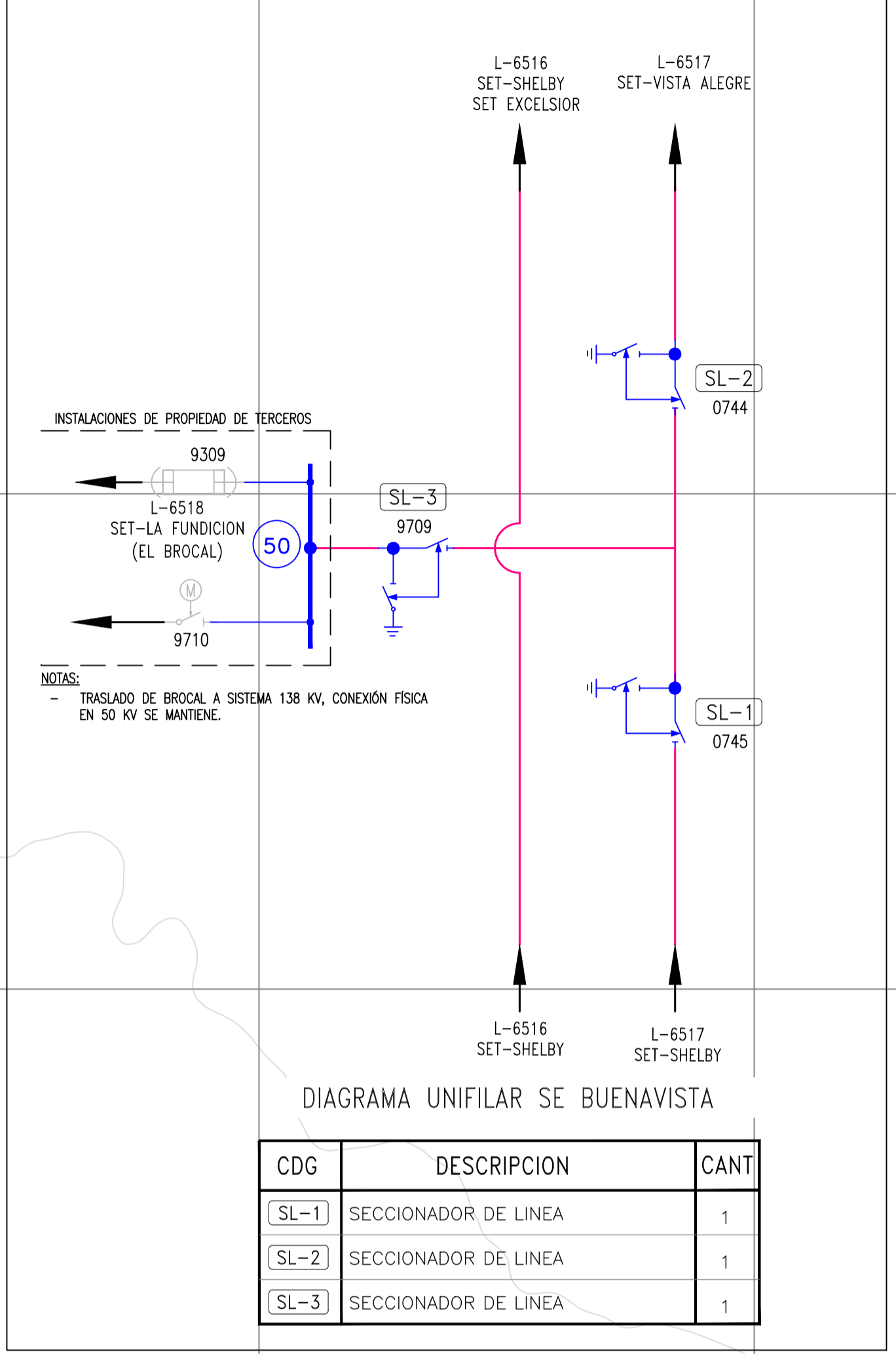
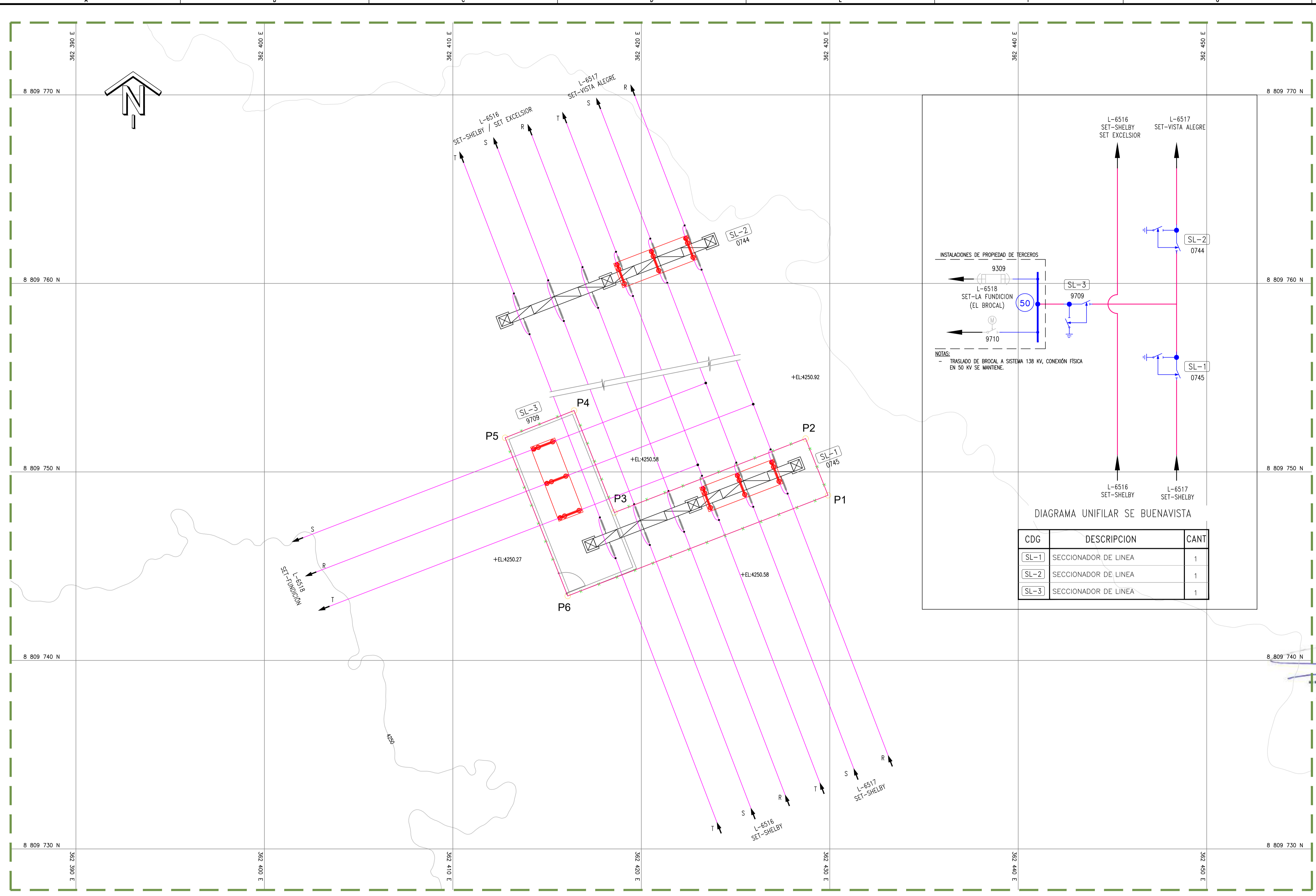
- 360 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- — ACCESOS
- — COMPONENTE
- x — CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

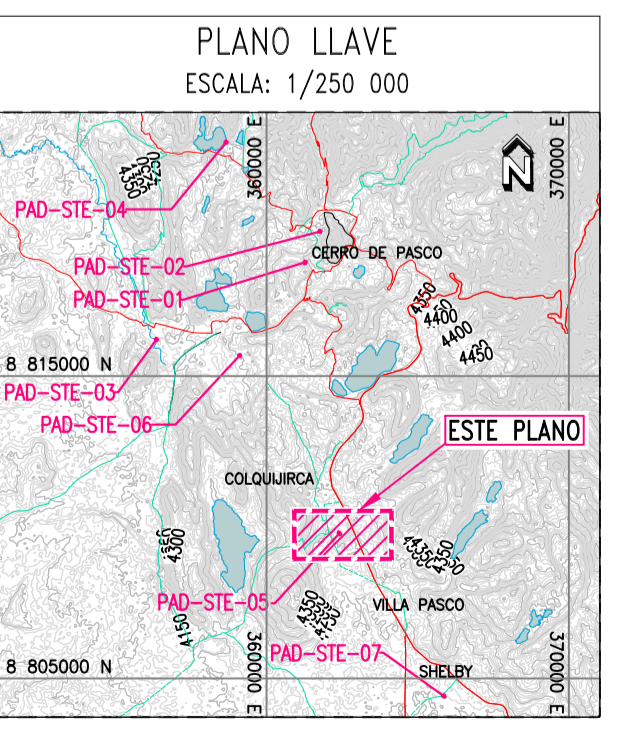
PUNTO	ESTE	NORTE
P1	362429.91	8809748.762
P2	362428.72	8809751.769
P3	362418.57	8809747.846
P4	362416.43	8809753.257
P5	362412.78	8809751.810
P6	362416.093	8809743.420

AREA: 68,76 m²
 PERIMETRO: 47,45 m
 ALTITUD: 4250,4 m.s.n.m.



FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984

EMITIDO PARA REVISION



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES

ELABORADO PARA: Statkraft

PROYECTO: 2102
DISCIPLINA: ELÉCTRICA
ESCALA: INDICADA
UBICACION: LA OROYA

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO BUENAVISTA
VISTA DE PLANTA
CÓDIGO DE PLANO: PAD-STE-05-BUENAVISTA

LEYENDA

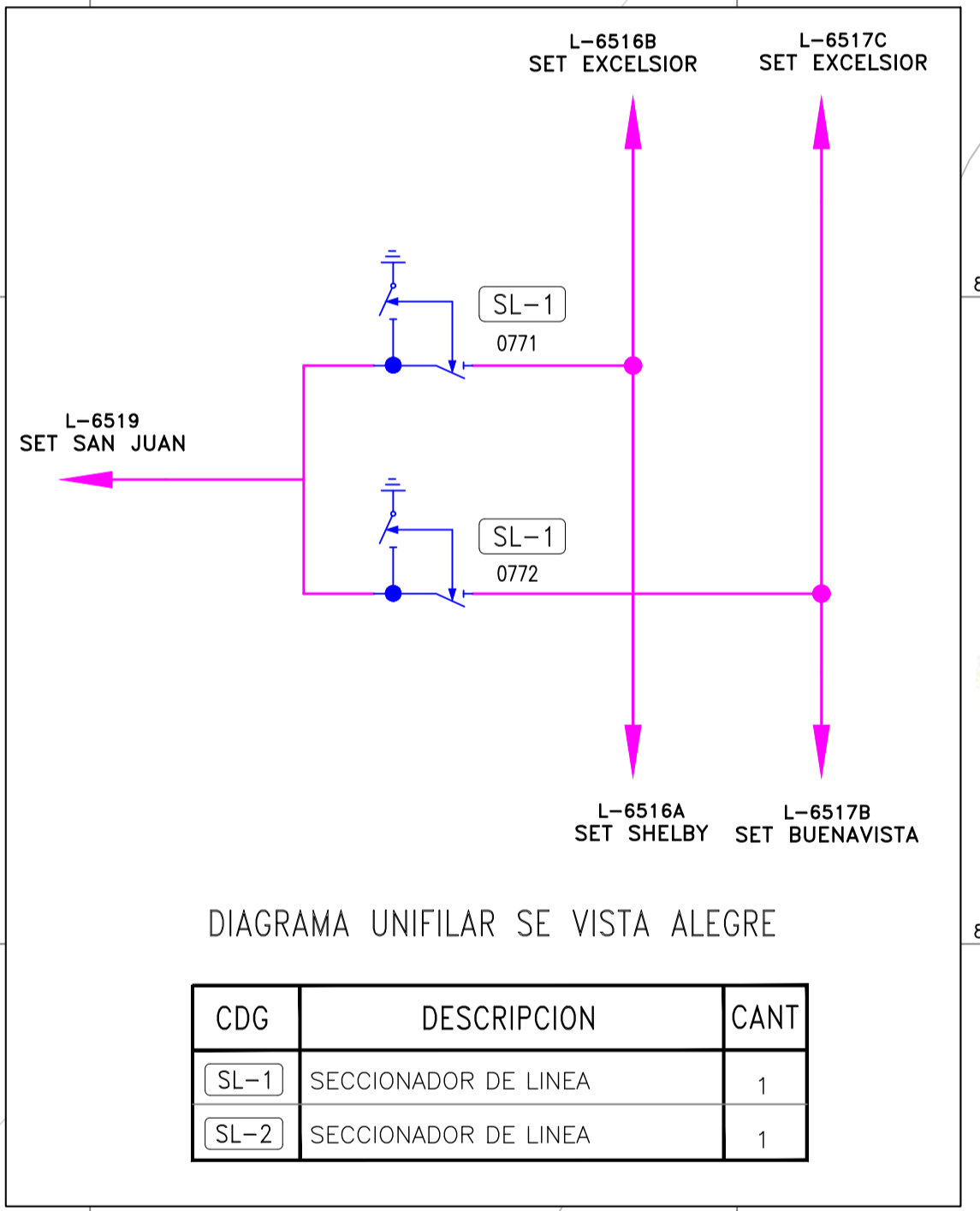
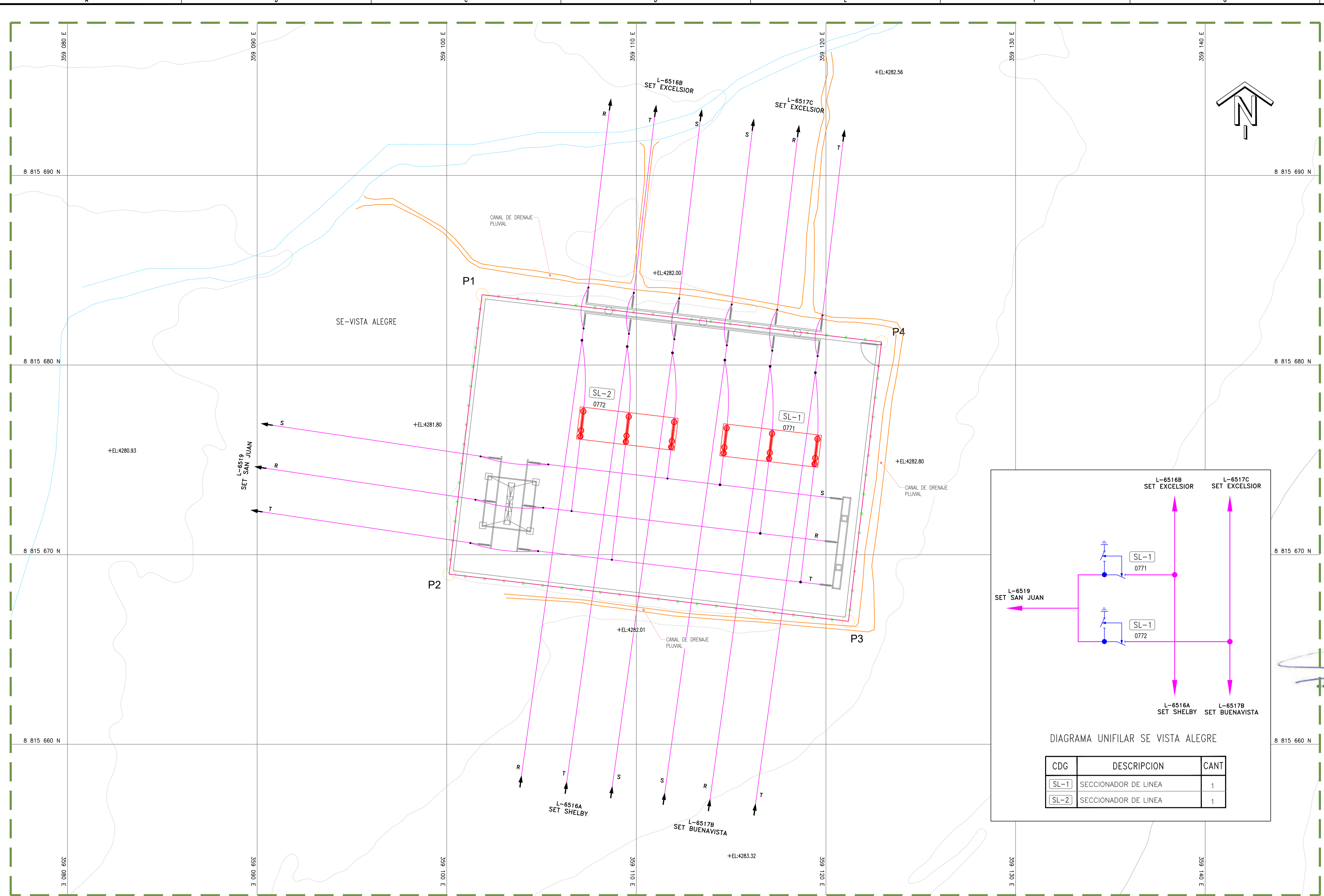
- 350 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/GEOMEMBRANA
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFICAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

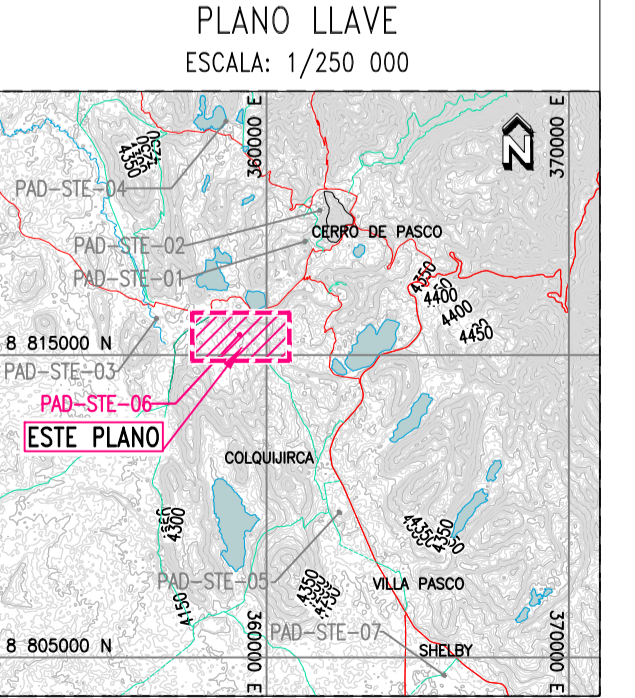
PUNTO	ESTE	NORTE
P1	359101.86	8815683.71
P2	359100.12	8815668.98
P3	359121.19	8815666.49
P4	359122.93	8815681.22

AREA: 314.71 m²
 PERIMETRO: 72.10 m
 ALTITUD: 4282.2 m.s.n.m.



FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



VISTA ALEGRE
VISTA DE PLANTA
 ESCALA GRAFICA (EN METROS)
 1:100

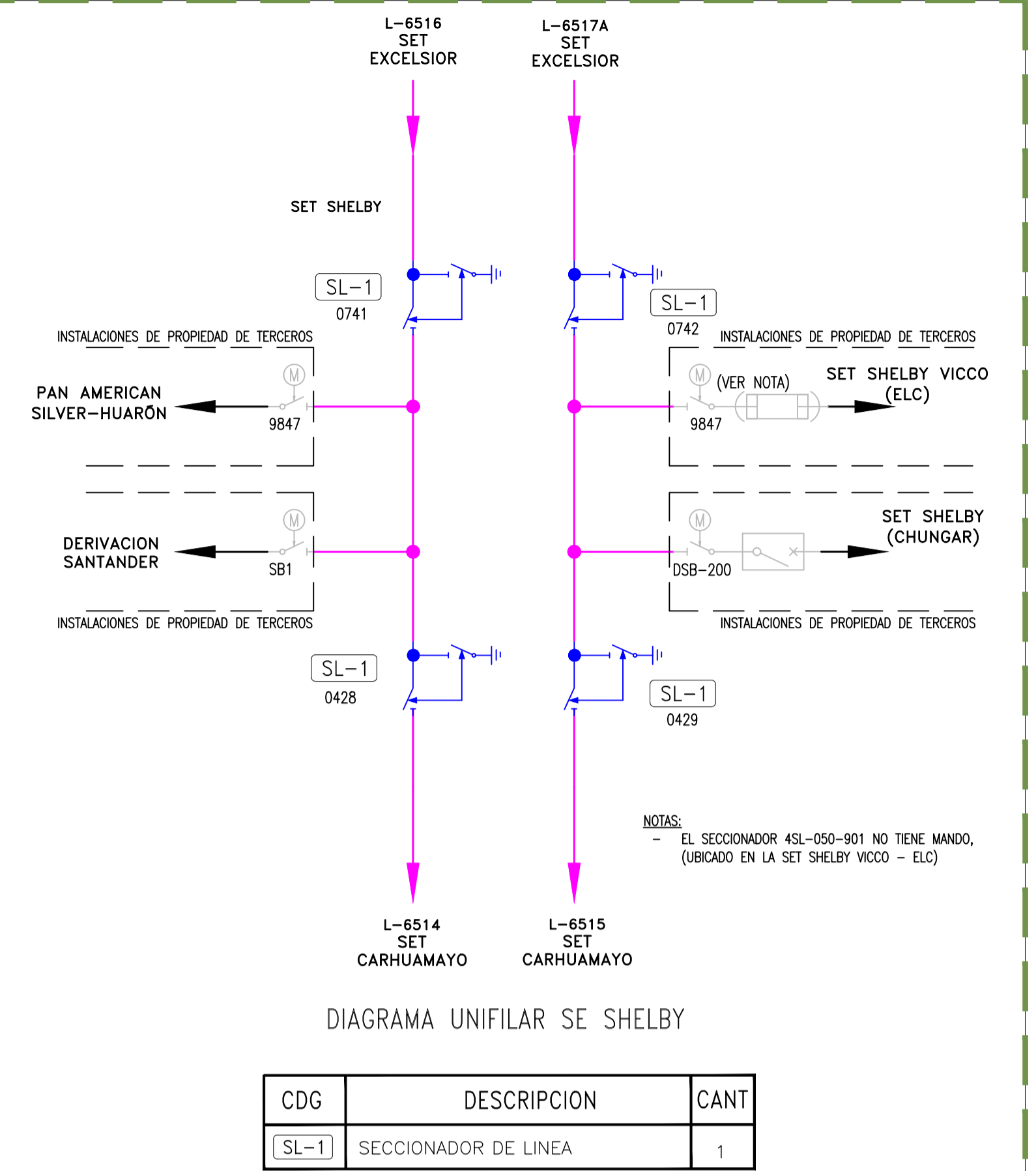
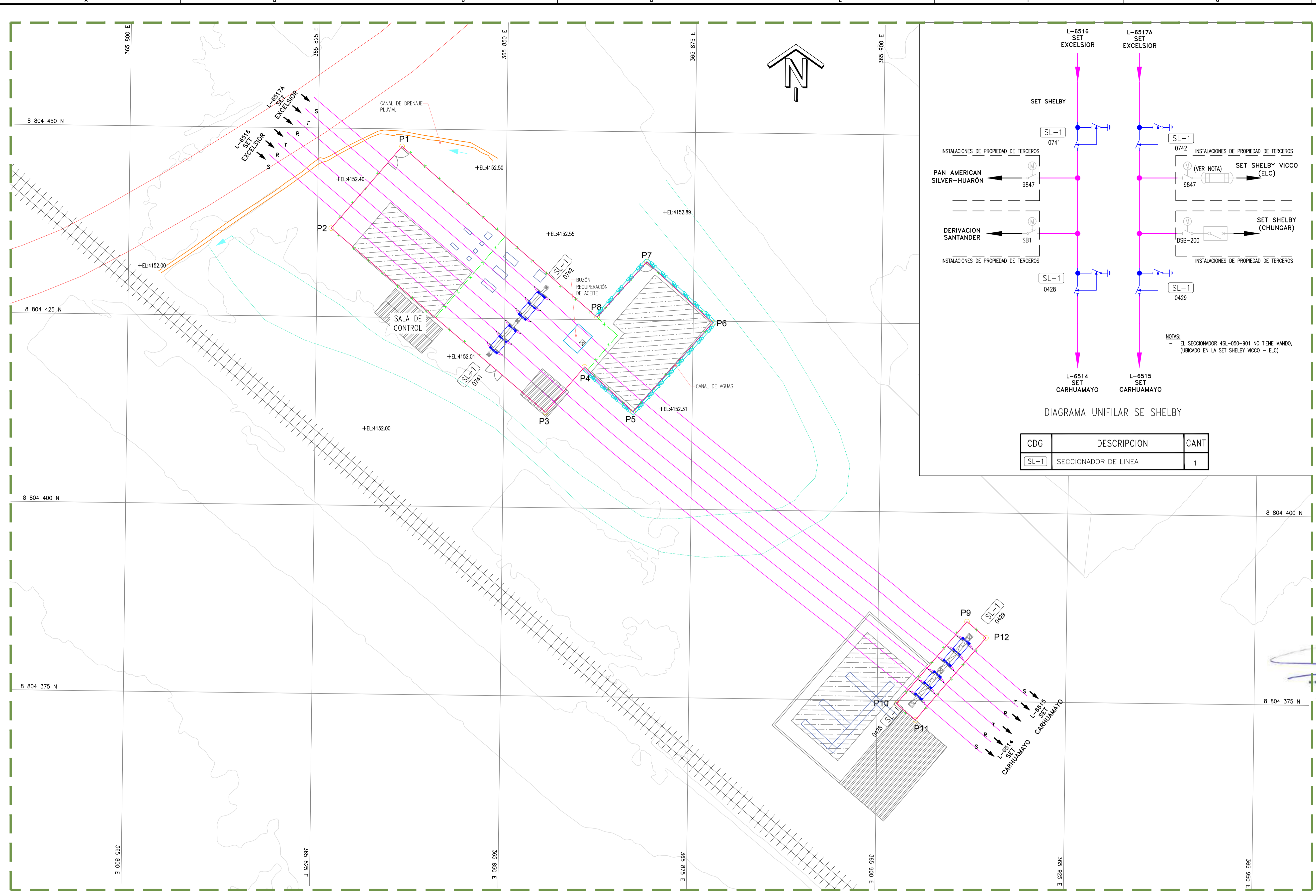
No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

DESIGNADO	FECHA
A.SANCHEZ	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	29/03/2022
M.CHAVEZ	29/03/2022

ELABORADO PARA:

PROYECTO: 2102
 PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO VISTA ALEGRE VISTA DE PLANTA
 ESCALA: INDICADA
 UBICACION: LA OROYA
 CÓDIGO DE PLANO: PAD-STE-06-VISTA ALEGRE



CDG	DESCRIPCION	CANT
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1

LEYENDA

- 3650 CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/CONCRETO
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/GEOMEMBRANA
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - MENORES A 1m.
 - MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	365836.095	8804447.685
P2	365823.837	8804436.727
P3	365855.561	8804412.650
P4	365860.659	8804418.726
P5	365867.148	8804412.894
P6	365877.567	8804424.771
P7	365868.751	8804432.747
P8	365862.232	8804425.3300

AREA: 699.85 m²
 PERIMETRO: 140.44 m
 ALTITUD: 4152 m.s.n.m.

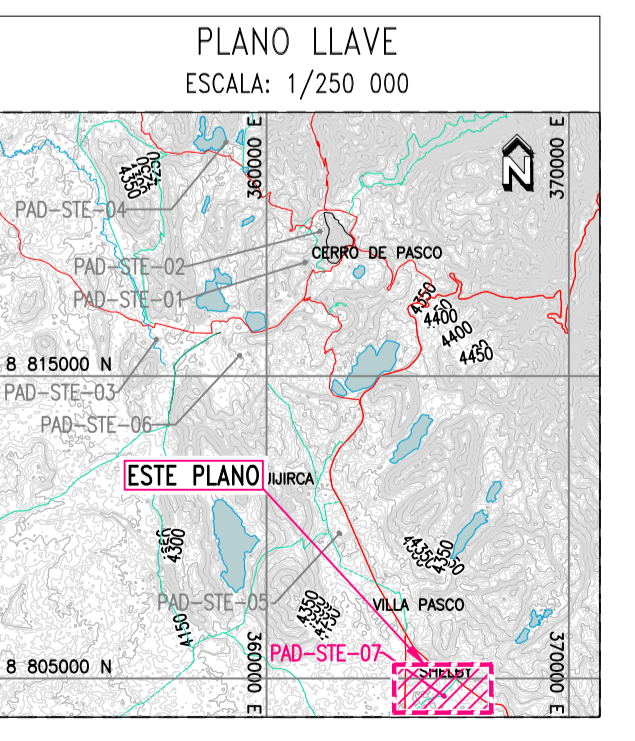
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P9	365836.095	8804447.685
P10	365823.837	8804436.727
P11	365855.561	8804412.650
P12	365860.659	8804418.726

AREA: 47.58 m²
 PERIMETRO: 35.34 m
 ALTITUD: 4152 m.s.n.m.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAJILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



VISTA DE PLANTA SE SHELBY



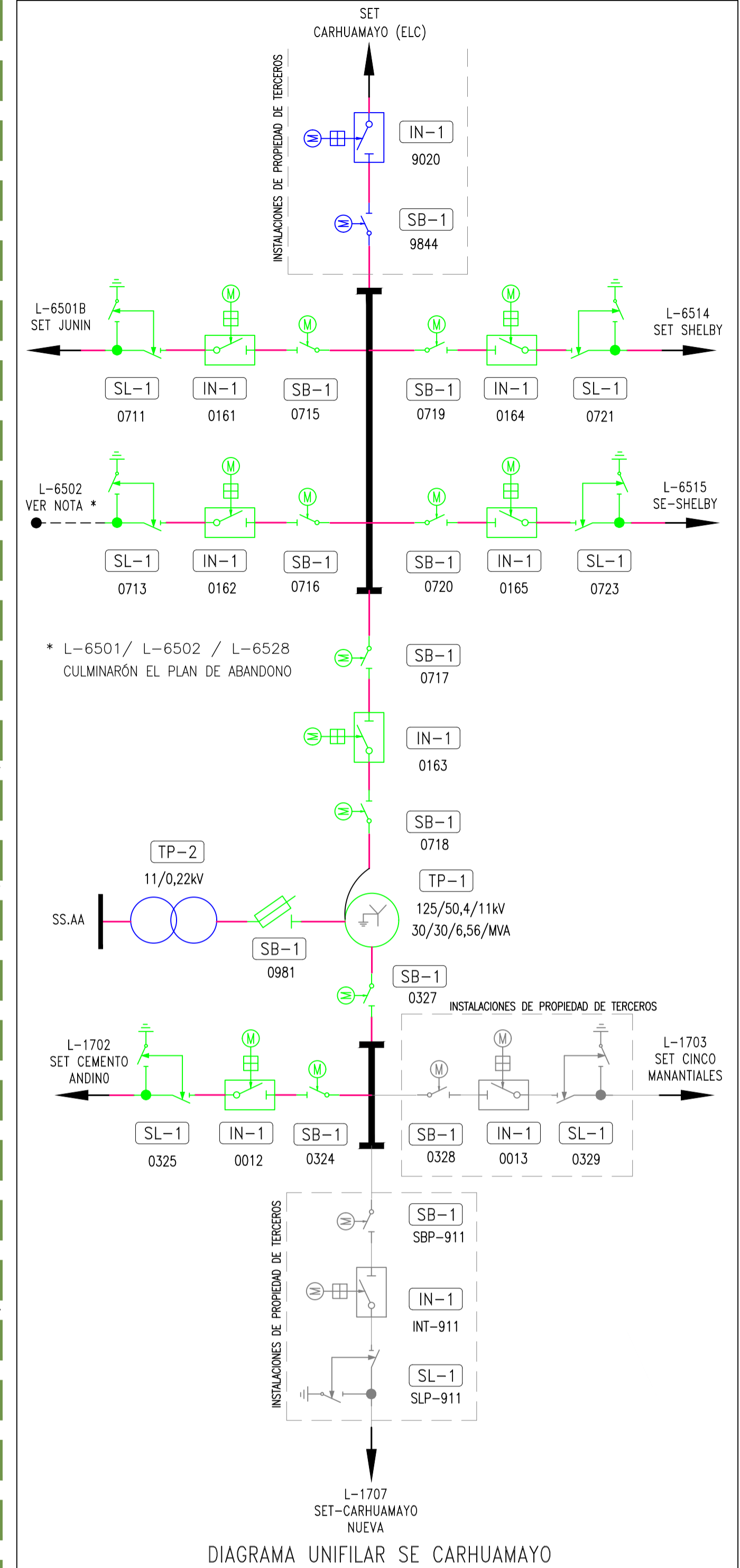
No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

SEBIO	
DISEÑO	A.SANCHEZ 28/03/2022
REVISOR	J.CARDENAS 28/03/2022
APROBADO	J.CARDENAS 28/03/2022
INGENIERO DE PROYECTO	J.CARDENAS 29/03/2022
GERENTE	M.CHAVEZ 29/03/2022

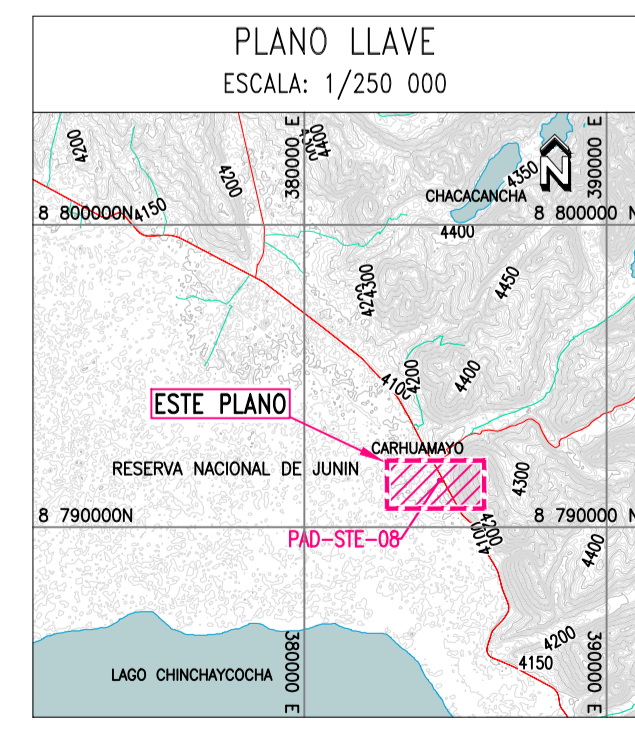
ELABORADO PARA:

PROYECTO: 2102
 PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO SHELBY
 VISTA DE PLANTA
 ESCALA: INDICADA
 UBICACION: LA OROYA
 COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-07-SHELBY



CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1	INTERRUPTOR DE POTENCIA	1
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1
SB-1	SECCIONADOR DE BARRA	1

LEYENDA	
	CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
	ACCESOS
	COMPONENTE
	CANAL DE AGUAS/CONCRETO
	CANAL DE AGUAS/GEOMEMBRANA
	CERCO PERIMETRICO METALICO



- NOTAS:
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
- MENORES A 1m
- MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	ESTE	NORTE
P1	384430.57	8791541.42
P2	384452.67	8791572.50
P3	384468.33	8791582.34
P4	384463.03	8791591.89
P5	384479.27	8791602.75
P6	384485.38	8791593.94
P7	384501.81	8791605.16
P8	384542.32	8791546.16
P9	384479.50	8791502.70
P10	384479.25	8791500.56
P11	384465.58	8791491.09

AREA: 6925.47 m²
 PERIMETRO: 346.45 m
 ALTITUD: 4137.1 m.s.n.m.

No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

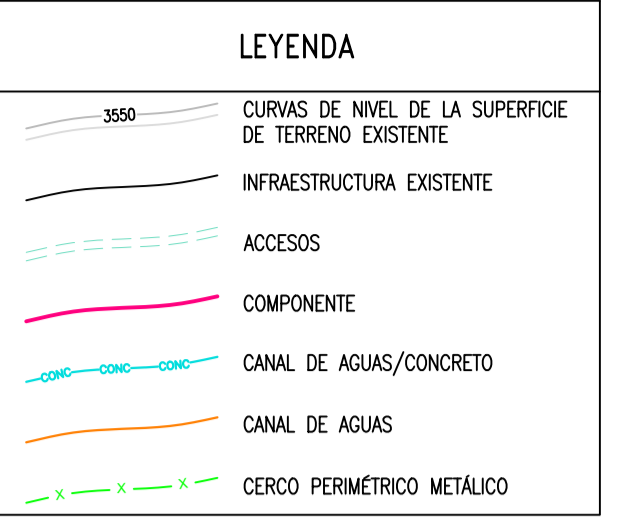
REALIZADO POR: **JCI** Ingeniería & Servicios AMBIENTALES

ELABORADO PARA: **Statkraft**

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO CARHUAMAYO
 VISTA DE PLANTA

EMITIDO PARA REVISION

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO



- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	399826.33	8724965.56
P2	399831.11	8724951.91
P3	399920.80	8724908.63
P4	399946.33	8724961.89
P5	399956.23	8724956.88
P6	399962.89	8724970.89
P7	399953.01	8724975.78
P8	399976.42	8725024.66
P9	399952.02	8725036.30
P10	399969.32	8725071.95
P11	399932.65	8725089.73
P12	399932.6490	8725062.62
P13	399932.65	8725080.92

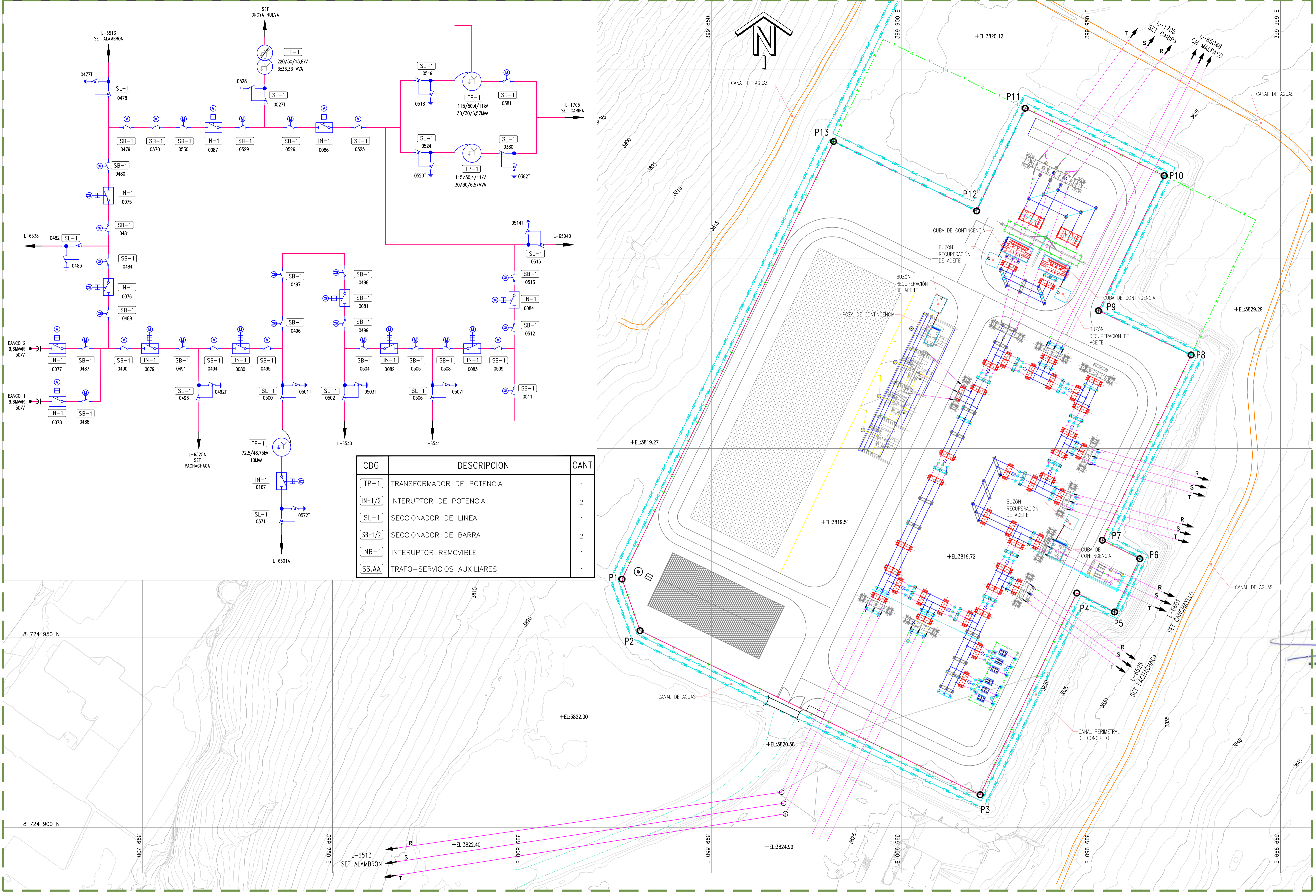
AREA: 16225.96 m²
 PERIMETRO: 572.42 m
 ALTITUD: 3819.6 m.s.n.m

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984

EMITIDO PARA REVISION

PLANO LLAVE

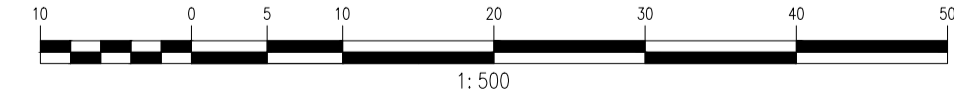
ESTE PLANO



CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1/2	INTERRUPTOR DE POTENCIA	2
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1
SB-1/2	SECCIONADOR DE BARRA	2
INR-1	INTERRUPTOR REMOVIBLE	1
SS.AA	TRAFO-SERVICIOS AUXILIARES	1

OROYA NUEVA VISTA DE PLANTA

ESCALA GRAFICA (EN METROS)



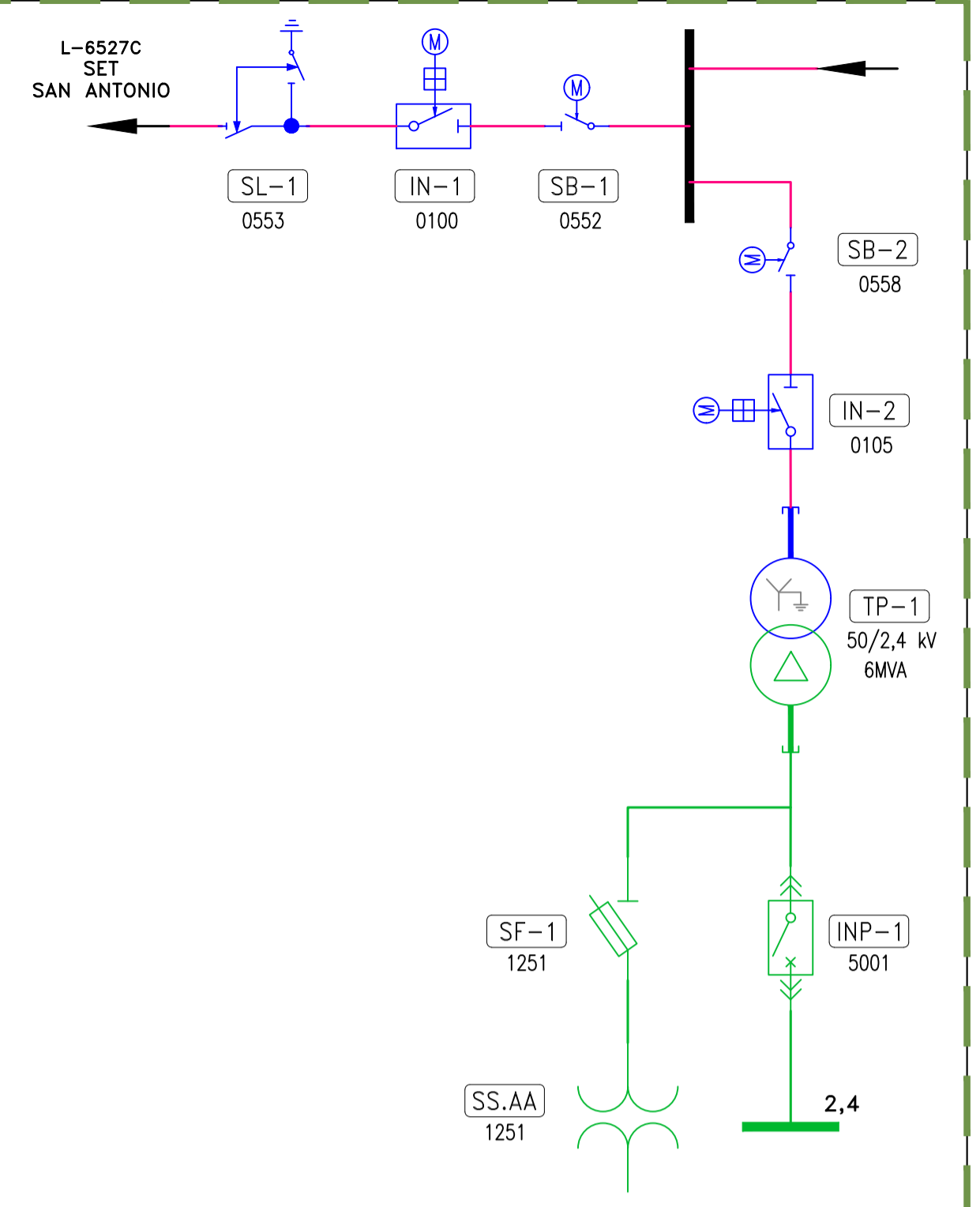
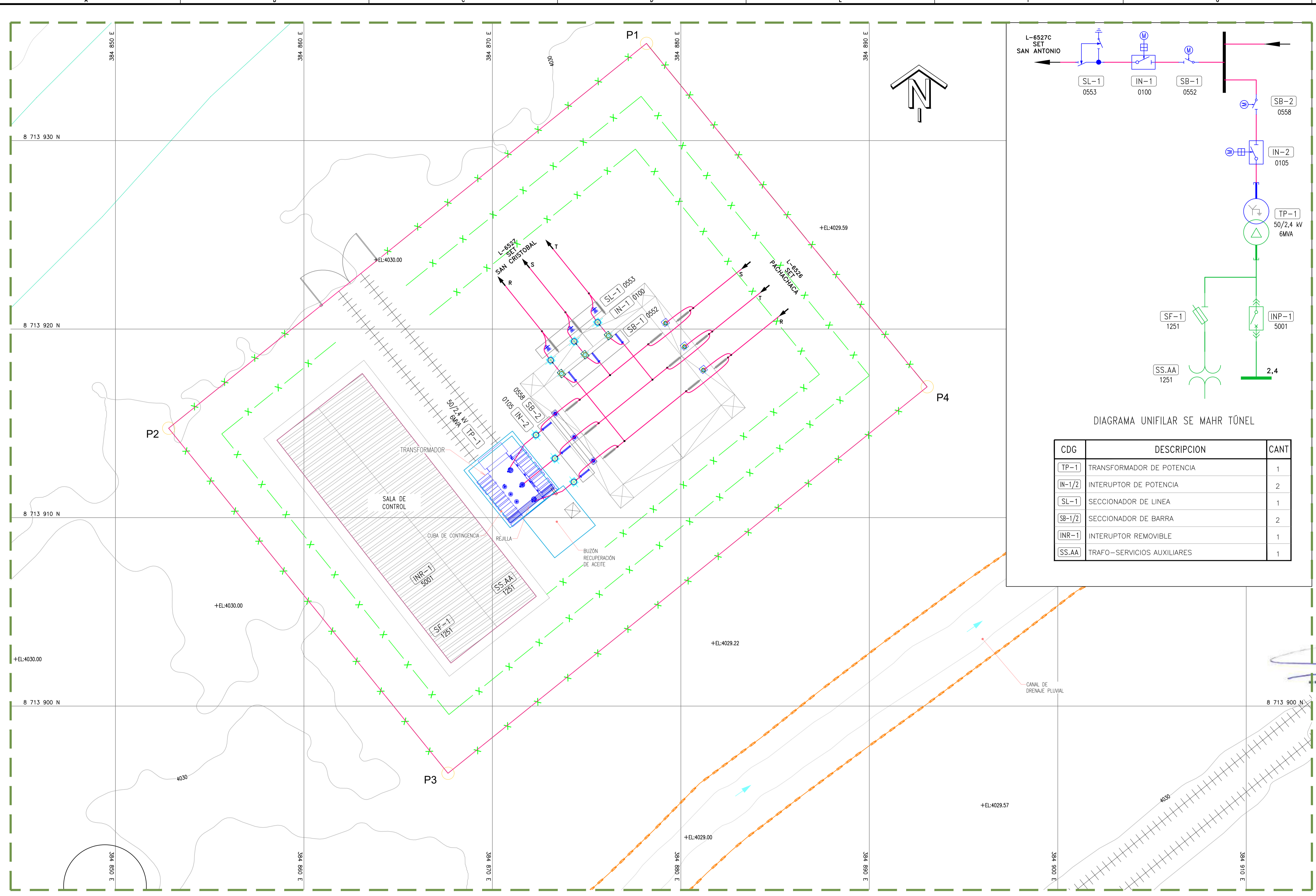
No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

SENO	FECHA
A.SANCHEZ	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	29/03/2022
M.CHAVEZ	29/03/2022

ELABORADO PARA:

N° PROYECTO: 2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO OROYA NUEVA VISTA DE PLANTA
DISCIPLINA: ELECTRICA	ESCALA: INDICADA
UBICACION: LA OROYA	COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-09-OROYA NUEVA



LEYENDA

- CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/CONCRETO
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/GEOMEMBRANA
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFICAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

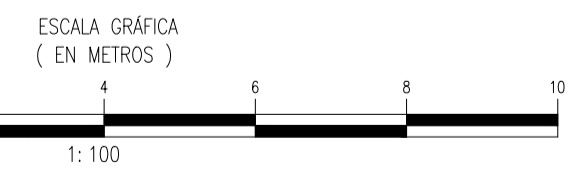
VERTICE	ESTE	NORTE
P1	384878.174	8713935.152
P2	384852.820	8713914.739
P3	384867.605	8713896.404
P4	384893.066	8713916.934

AREA: 767.53 m²
 PERIMETRO: 112.29 ml
 ALTITUD: 4029.5 m.s.n.m.

DIAGRAMA UNIFILAR SE MAHR TUNEL

CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1/2	INTERUPTOR DE POTENCIA	2
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1
SB-1/2	SECCIONADOR DE BARRA	2
INR-1	INTERUPTOR REMOVIBLE	1
SS.AA	TRAF0-SERVICIOS AUXILIARES	1

VISTA DE PLANTA SE MAHR TUNEL



FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION

PLANO LLAVE
 ESCALA: 1/500 000

No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

SEÑO

A.SANCHEZ	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	29/03/2022
M.CHAVEZ	29/03/2022

ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO: 2102
 PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO MAHR TUNEL
 ESCALA: INDICADA
 UBICACION: LA OROYA

COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-10-MAHR TUNEL

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

LEYENDA

- 3500 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/CONCRETO
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL/GEOMEMBRANA
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

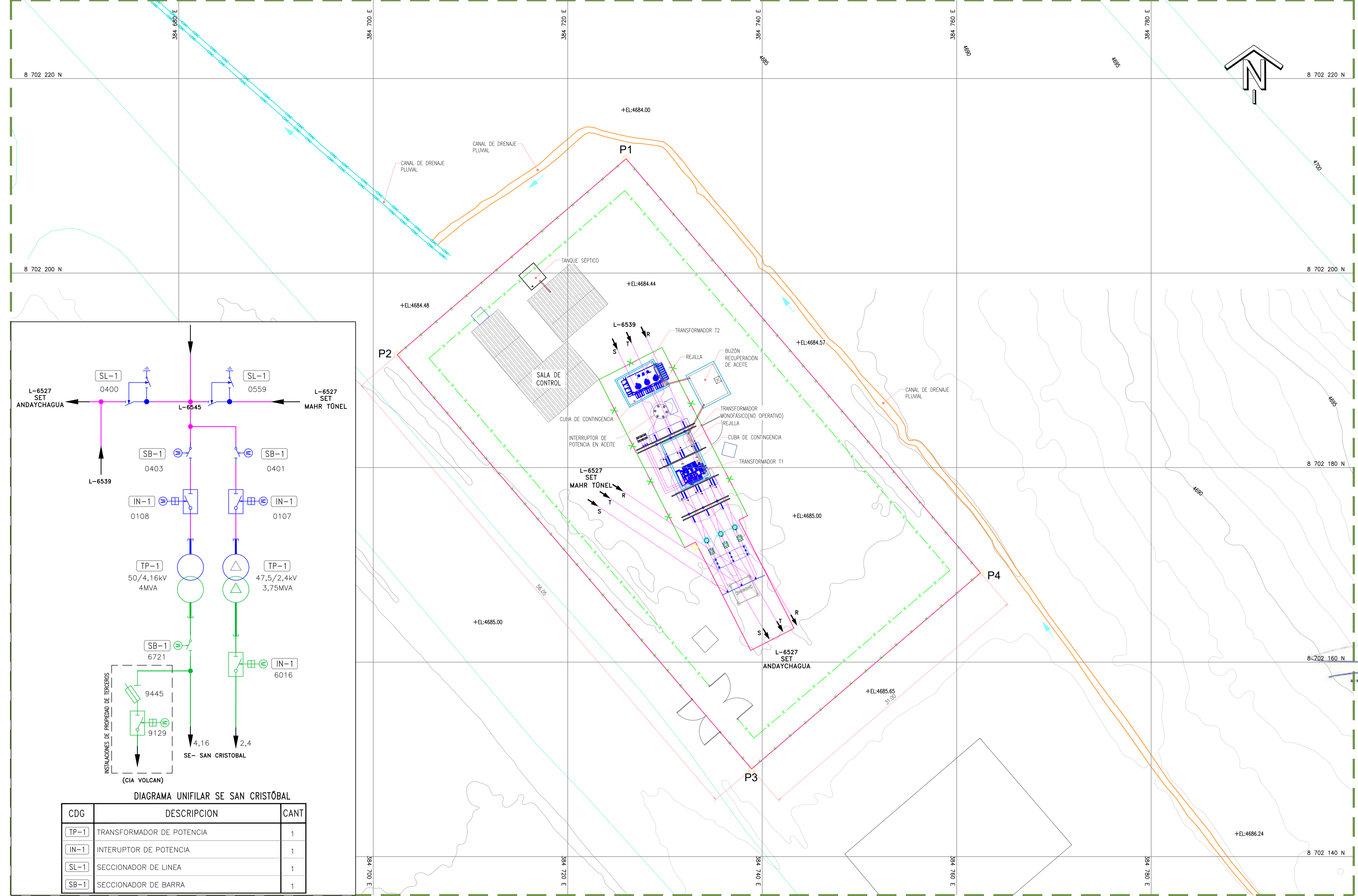
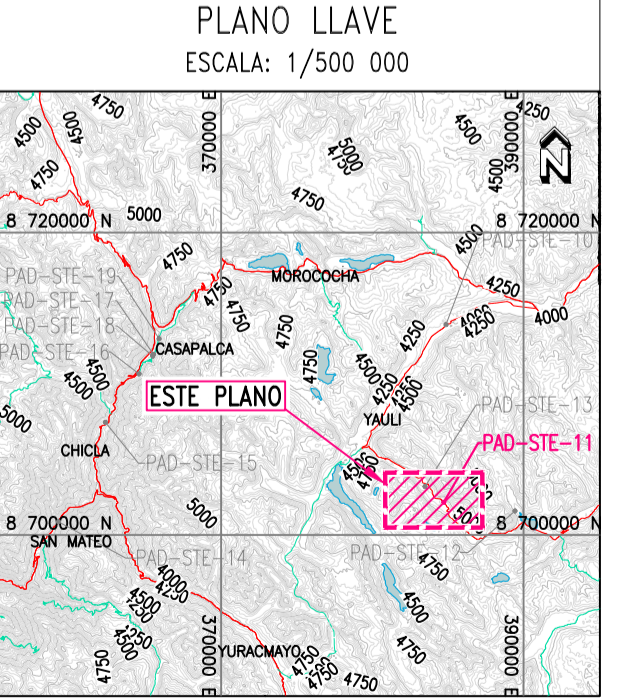
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	384726.01	8702211.76
P2	384702.46	8702191.60
P3	384738.91	8702149.02
P4	384762.46	8702169.17

ÁREA: 1737.40 m²
 PERIMETRO: 174.10 m
 ALTITUD: 4685 m.s.n.m.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



SAN CRISTOBAL
VISTA DE PLANTA

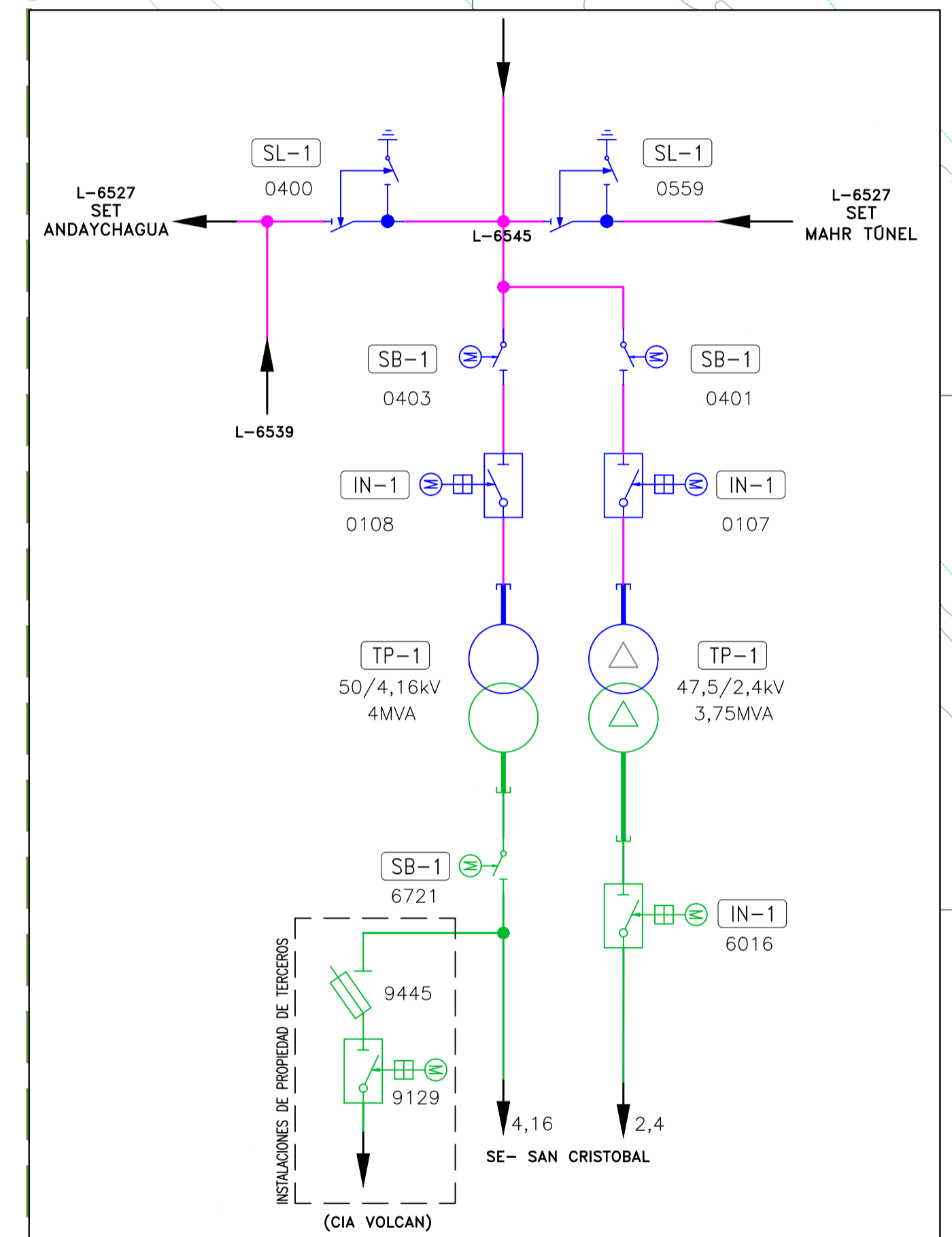


DIAGRAMA UNIFILAR SE SAN CRISTOBAL

CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1	INTERRUPTOR DE POTENCIA	1
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1
SB-1	SECCIONADOR DE BARRA	1

No.	FECHA	REVISIONES
1	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

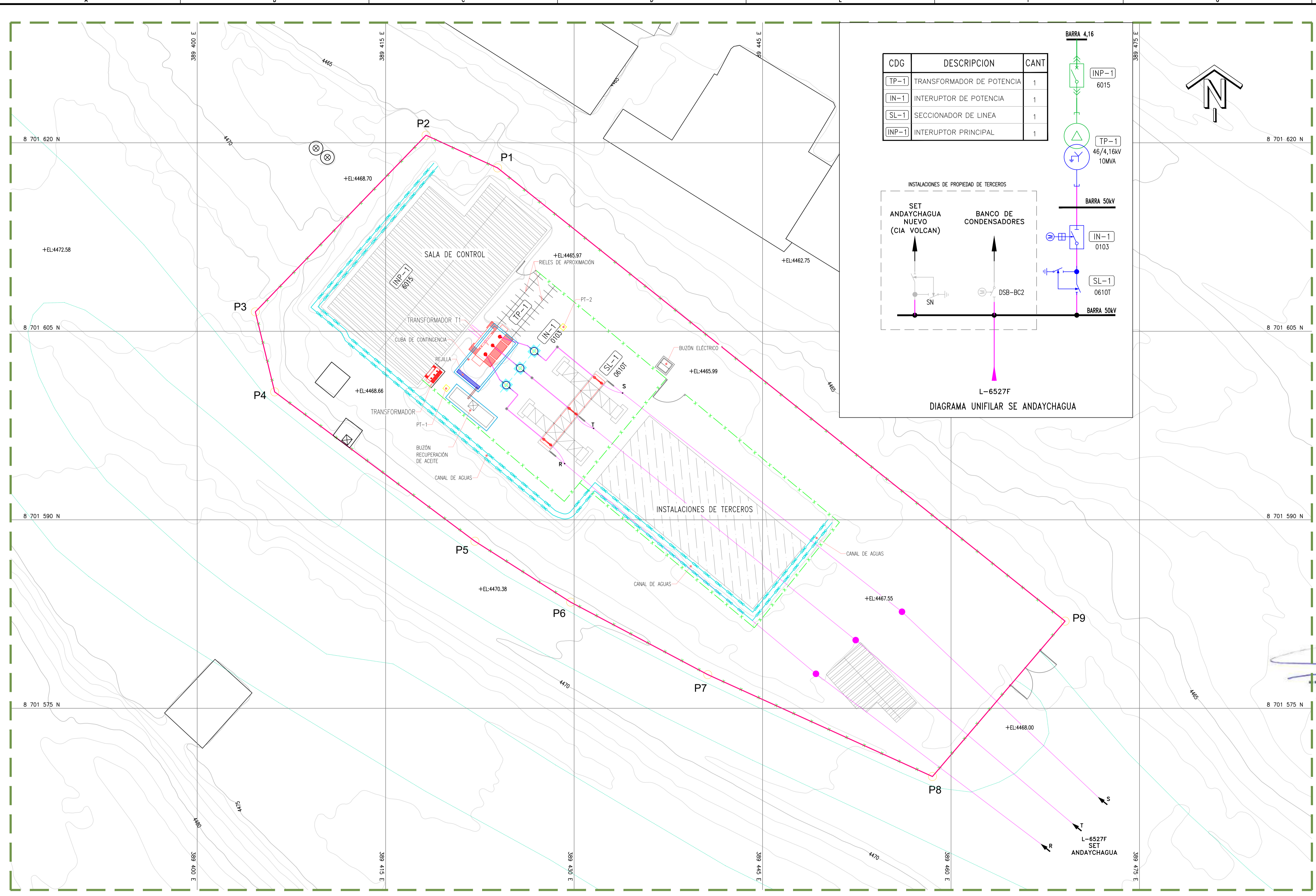
REALIZADO POR

FECHA	REVISIONES
28/03/2022	
28/03/2022	
28/03/2022	
29/03/2022	
29/03/2022	

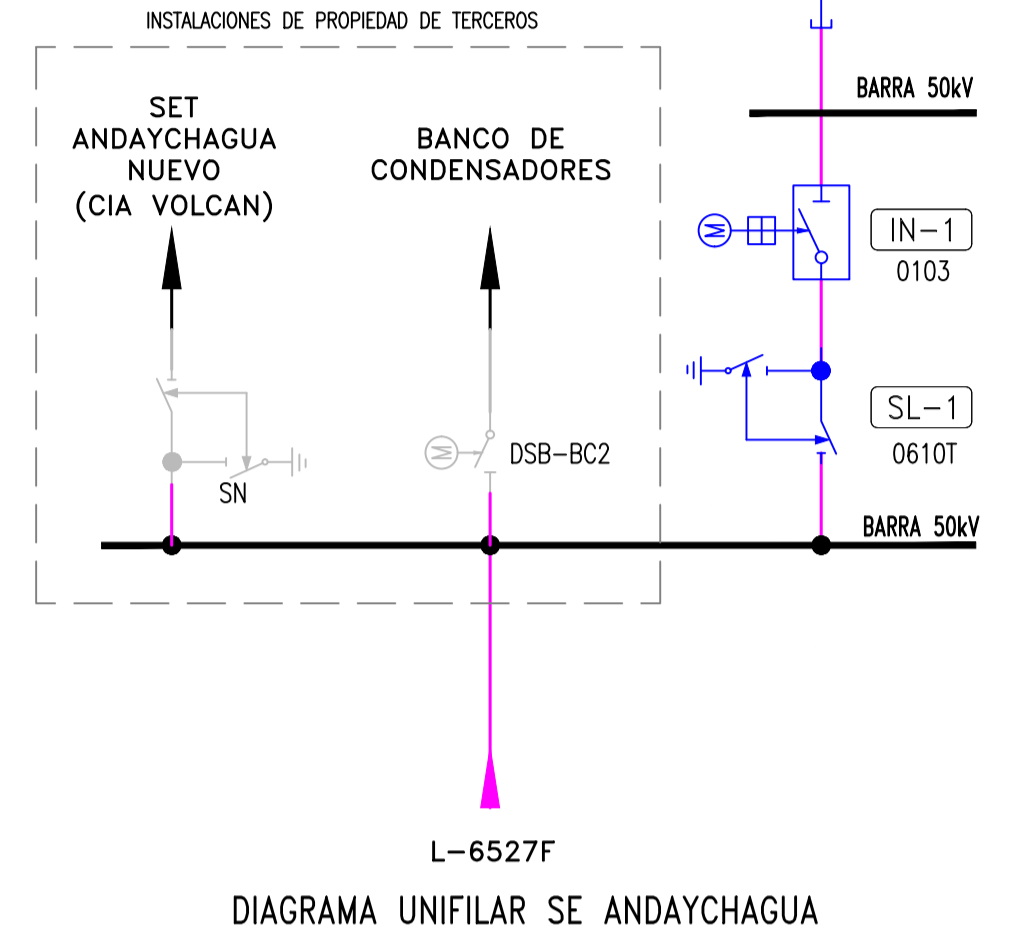
ELABORADO PARA:

PROYECTO: 2102
 DISCIPLINA: ELÉCTRICA
 ESCALA: INDICADA
 UBICACIÓN: LA OROYA
 COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-11-SAN CRISTOBAL

PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO SAN CRISTOBAL VISTA DE PLANTA



CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1	INTERUPTOR DE POTENCIA	1
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1
INP-1	INTERUPTOR PRINCIPAL	1



LEYENDA

- 3500 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE DRENAJE PLUVIAL
- CANAL DE AGUAS
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFICAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - MENORES A 1m
 - MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	389423.91	8701618.00
P2	389418.22	8701620.60
P3	389404.63	8701606.54
P4	389406.17	8701600.18
P5	389422.10	8701588.29
P6	389429.73	8701583.45
P7	389440.64	8701577.68
P8	389458.52	8701569.57
P9	389469.08	8701581.94

ÁREA: 1427.00 m²
 PERIMETRO: 167.31 m
 ALTITUD: 4465.8 m.s.n.m.

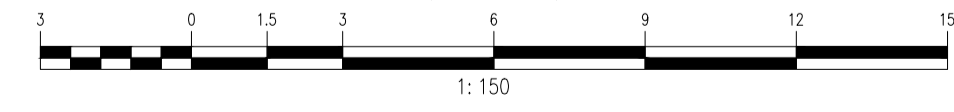
- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFICAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - MENORES A 1m
 - MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



ANDAYCHAGUA
VISTA DE PLANTA
 ESCALA GRAFICA (EN METROS)



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

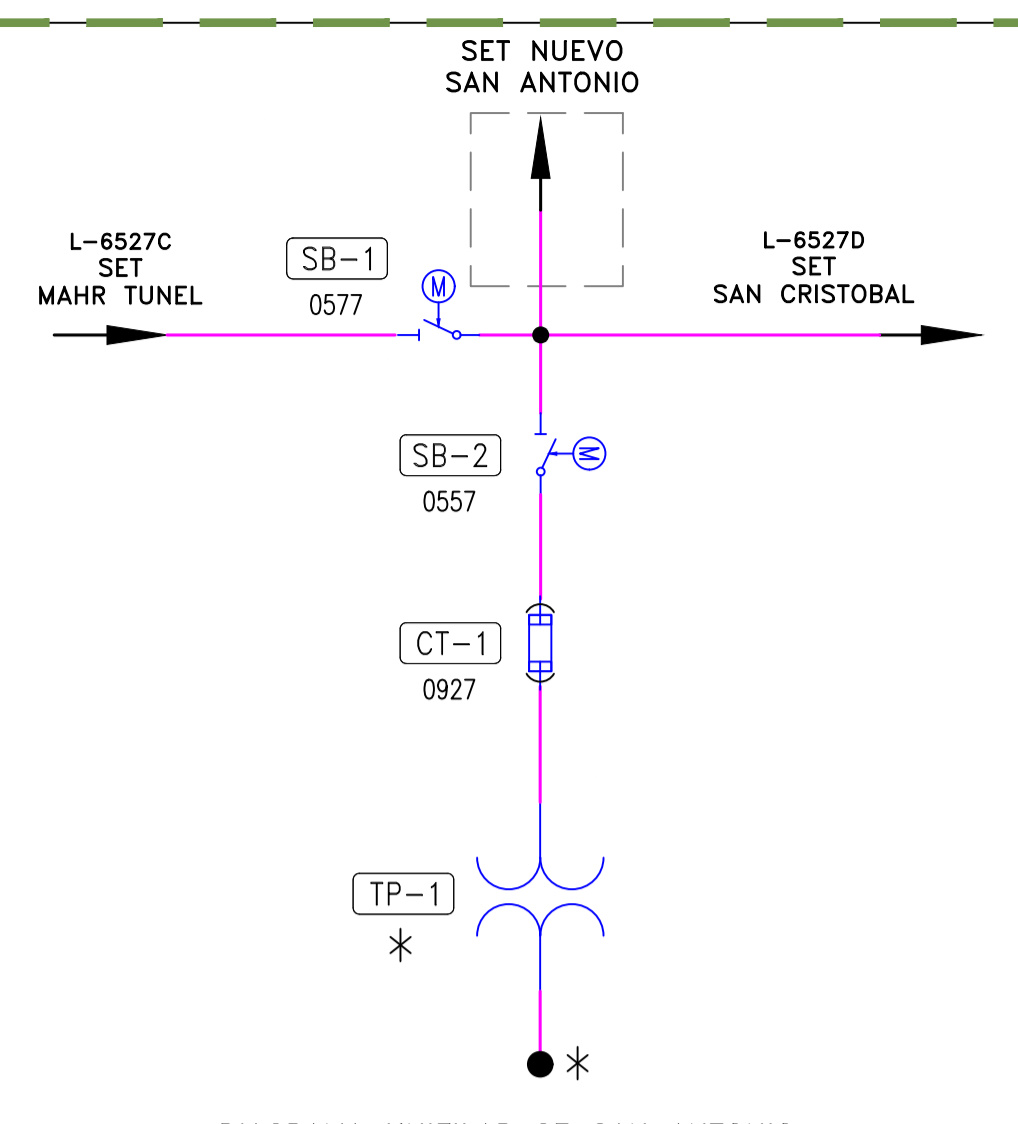
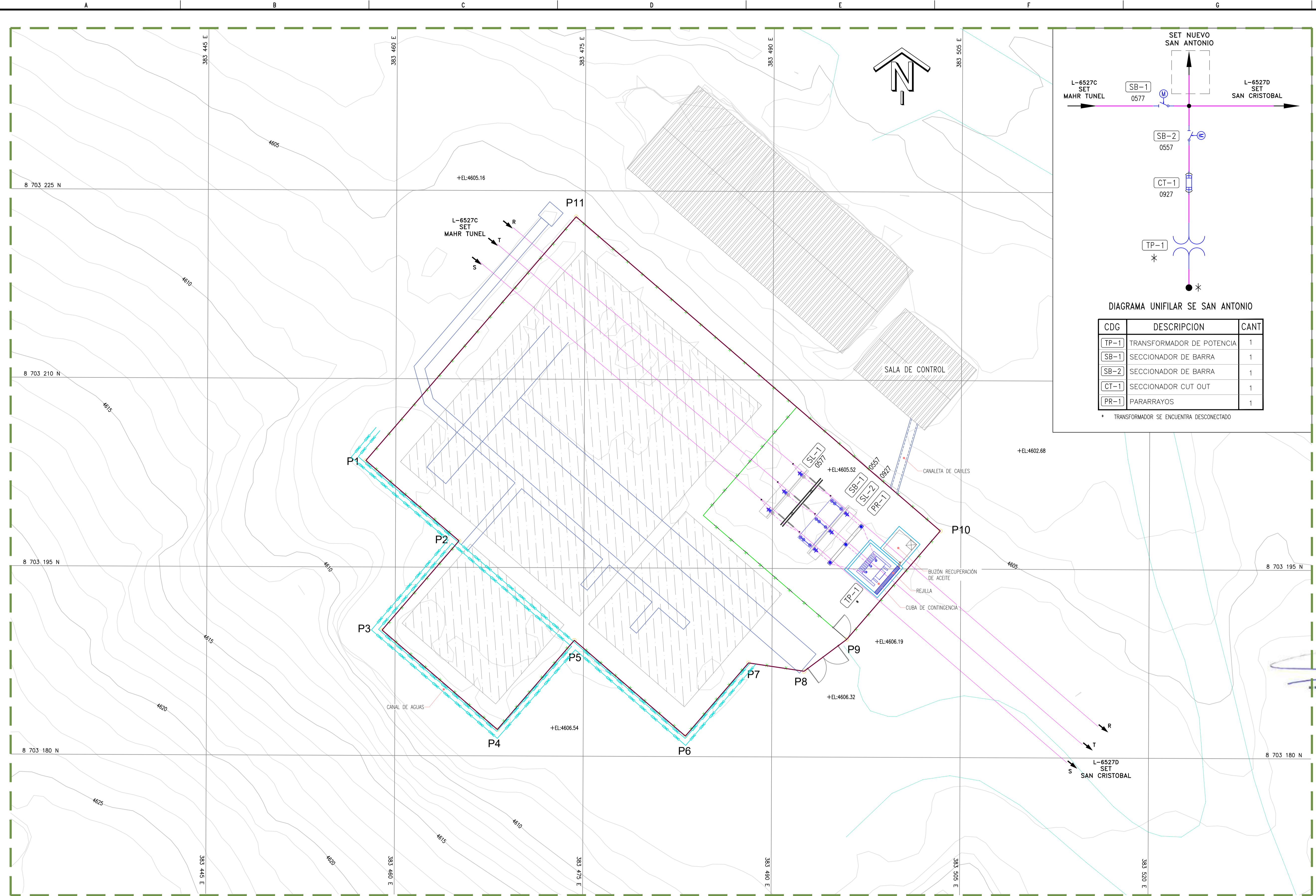
JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES

ELABORADO PARA: Statkraft

PROYECTO: 2102
DISCIPLINA: ELÉCTRICA
ESCALA: INDICADA
UBICACION: LA OROYA

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO ANDAYCHAGUA
VISTA DE PLANTA

COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-12-ANDAYCHAGUA



CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
SB-1	SECCIONADOR DE BARRA	1
SB-2	SECCIONADOR DE BARRA	1
CT-1	SECCIONADOR CUT OUT	1
PR-1	PARARRAYOS	1

* TRANSFORMADOR SE ENCUENTRA DESCONECTADO

LEYENDA

- 3500 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE AGUAS/CONCRETO
- CANAL DE AGUAS/GEOMEMBRANA
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

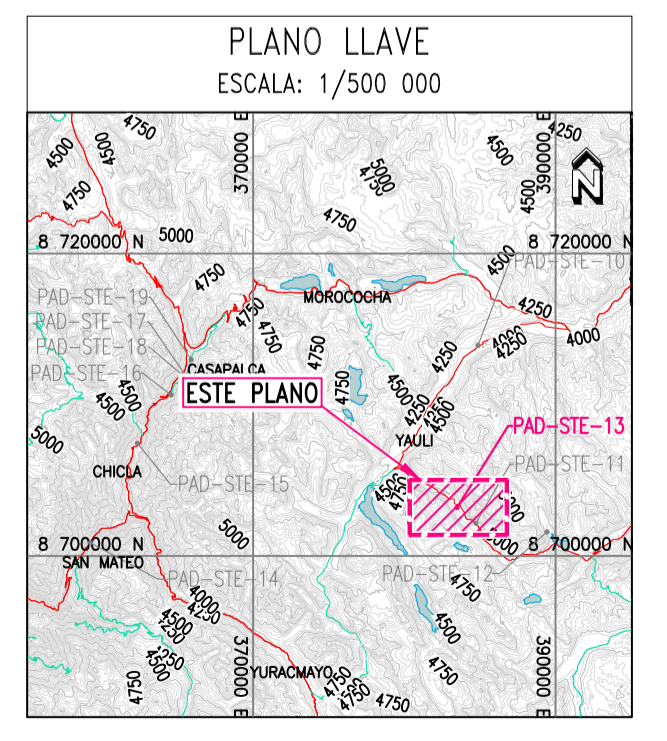
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	383457.62	8703203.47
P2	383465.06	8703197.10
P3	383458.96	8703189.98
P4	383468.17	8703182.10
P5	383474.27	8703189.22
P6	383483.13	8703181.63
P7	383488.14	8703187.48
P8	383492.56	8703186.83
P9	383495.95	8703189.38
P10	383503.36	8703198.04
P11	383474.28	8703222.93

AREA: 1049.51 m²
 PERIMETRO: 144.03 m
 ALTITUD: 4606 m.s.n.m.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



SAN ANTONIO
VISTA DE PLANTA
 ESCALA GRAFICA (EN METROS)
 1:150

No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA



REALIZADO POR

DESIGNO	
DISEÑO	A.SANCHEZ 28/03/2022
REVISOR	J.CARDENAS 28/03/2022
PROYECTO	J.CARDENAS 28/03/2022
VALIDADO	J.CARDENAS 29/03/2022
GERENTE	M.CHAVEZ 29/03/2022



ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO:	2102
DISCIPLINA:	ELECTRICA
ESCALA:	INDICADA
UBICACION:	LA OROYA

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO
 SAN ANTONIO
 VISTA DE PLANTA
 COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-13-SAN ANTONIO

LEYENDA

- 3560 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE AGUAS/CONCRETO
- CANAL DE AGUAS/GEOMEMBRANA
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - MAESTRAS A 1m
 - MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.
 - INTERRUPTORES IN-3041 E IN-3052 EN SET BELLAVISTA Y SET SAN MATEO INOPERATIVOS.

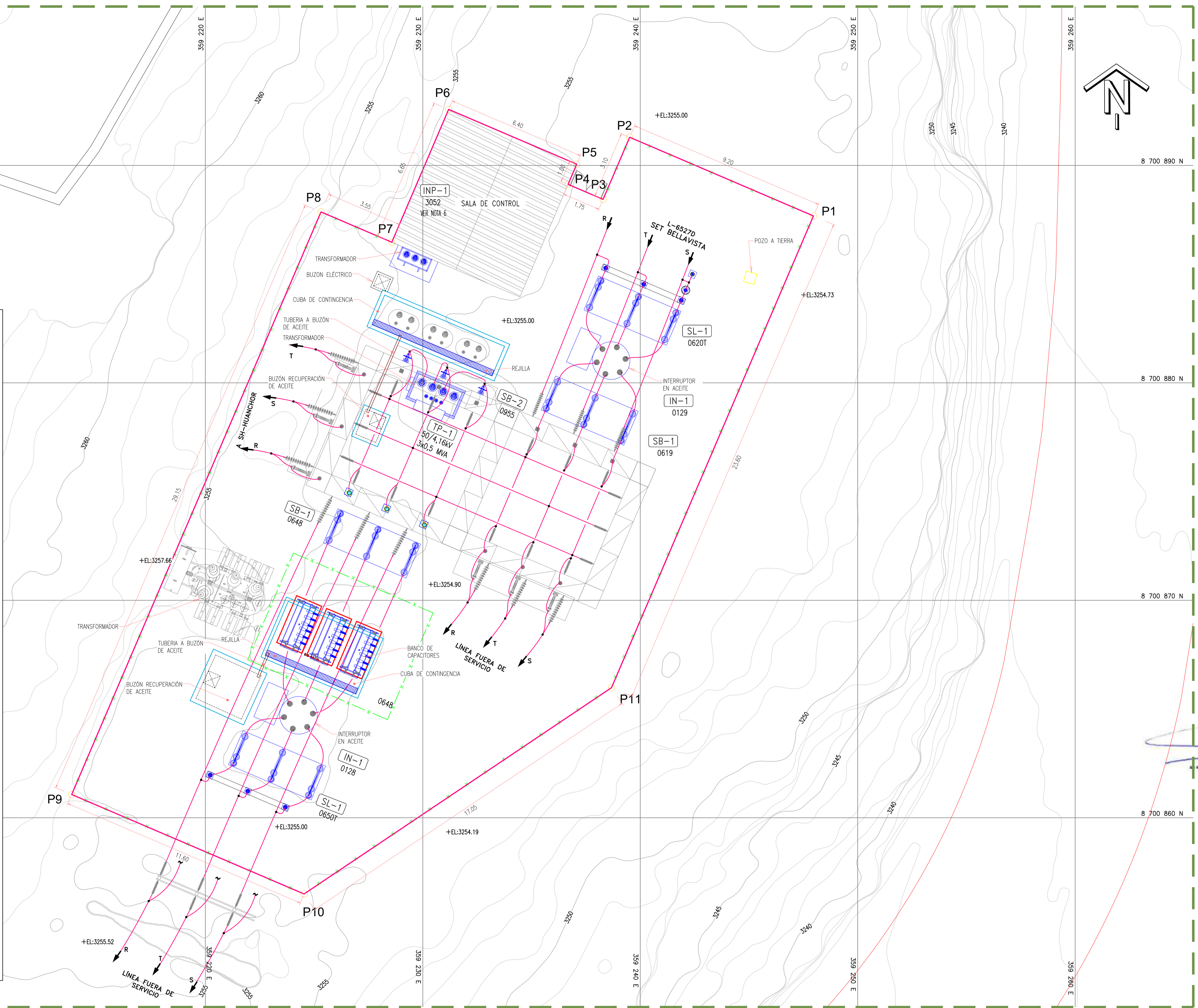
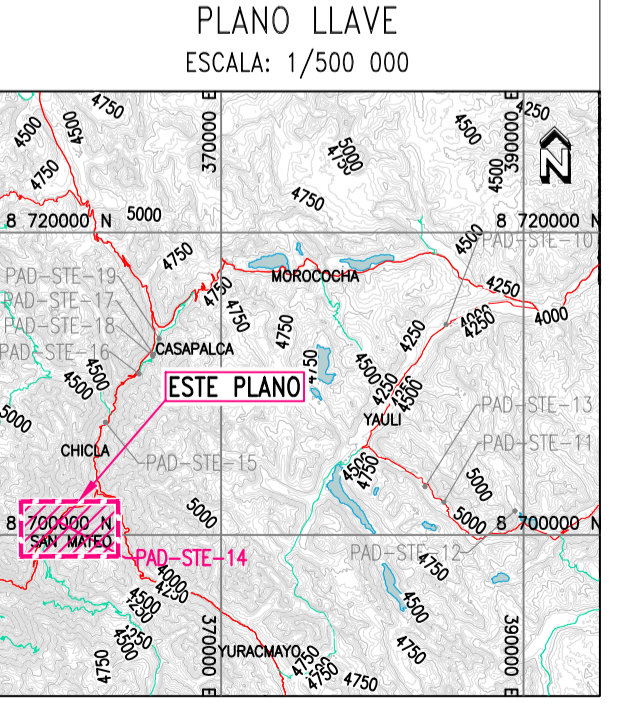
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	359247.96	8700887.68
P2	359239.51	8700891.29
P3	359238.29	8700888.44
P4	359236.68	8700889.13
P5	359237.08	8700890.05
P6	359231.19	8700892.58
P7	359228.57	8700886.47
P8	359225.32	8700887.86
P9	359213.85	8700861.07
P10	359224.54	8700856.50
P11	359238.68	8700865.98

AREA: 675.41 m²
 PERIMETRO: 113.04 m
 ALTITUD: 3254.4 m.s.n.m.

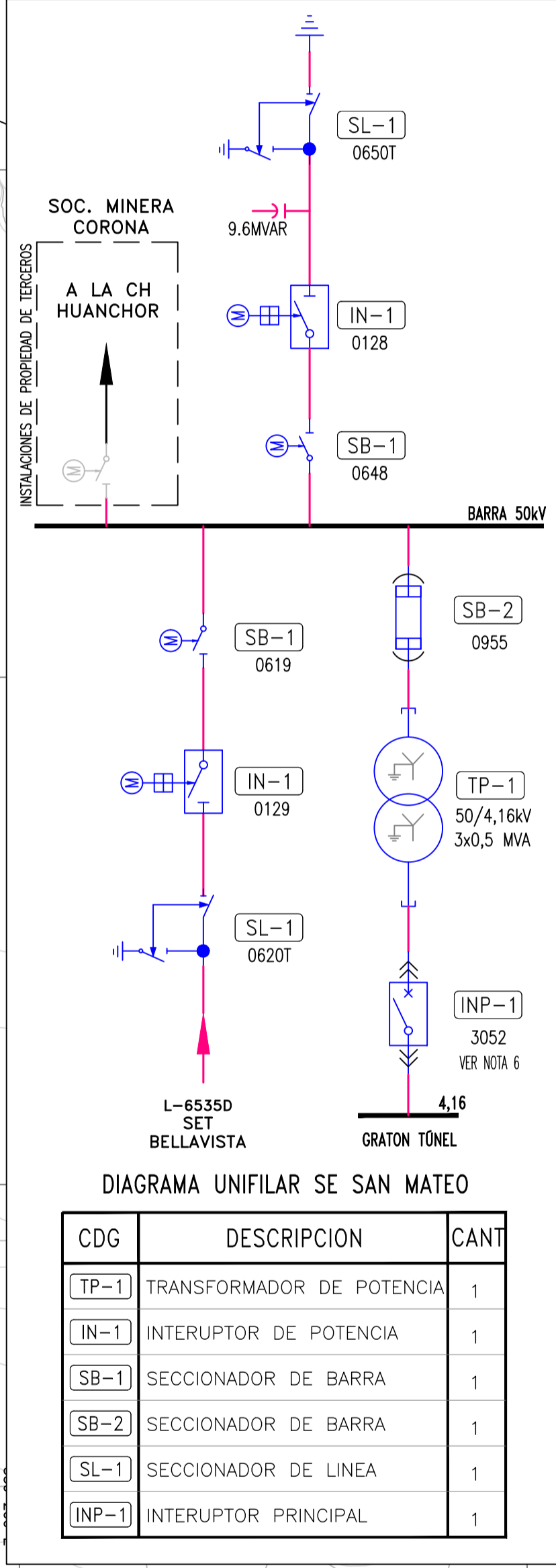
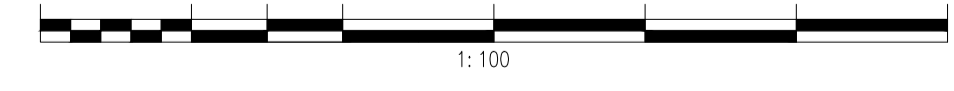
FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



SAN MATEO
VISTA DE PLANTA

ESCALA GRAFICA
 (EN METROS)



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES

ELABORADO PARA:

Statkraft

Nº PROYECTO: 2102

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO SAN MATEO

DISCIPLINA: ELÉCTRICA

ESCALA: INDICADA

UBICACION: LA OROYA

COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-14-SAN MATEO

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

LEYENDA

- 3850 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- x - x - CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFICAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

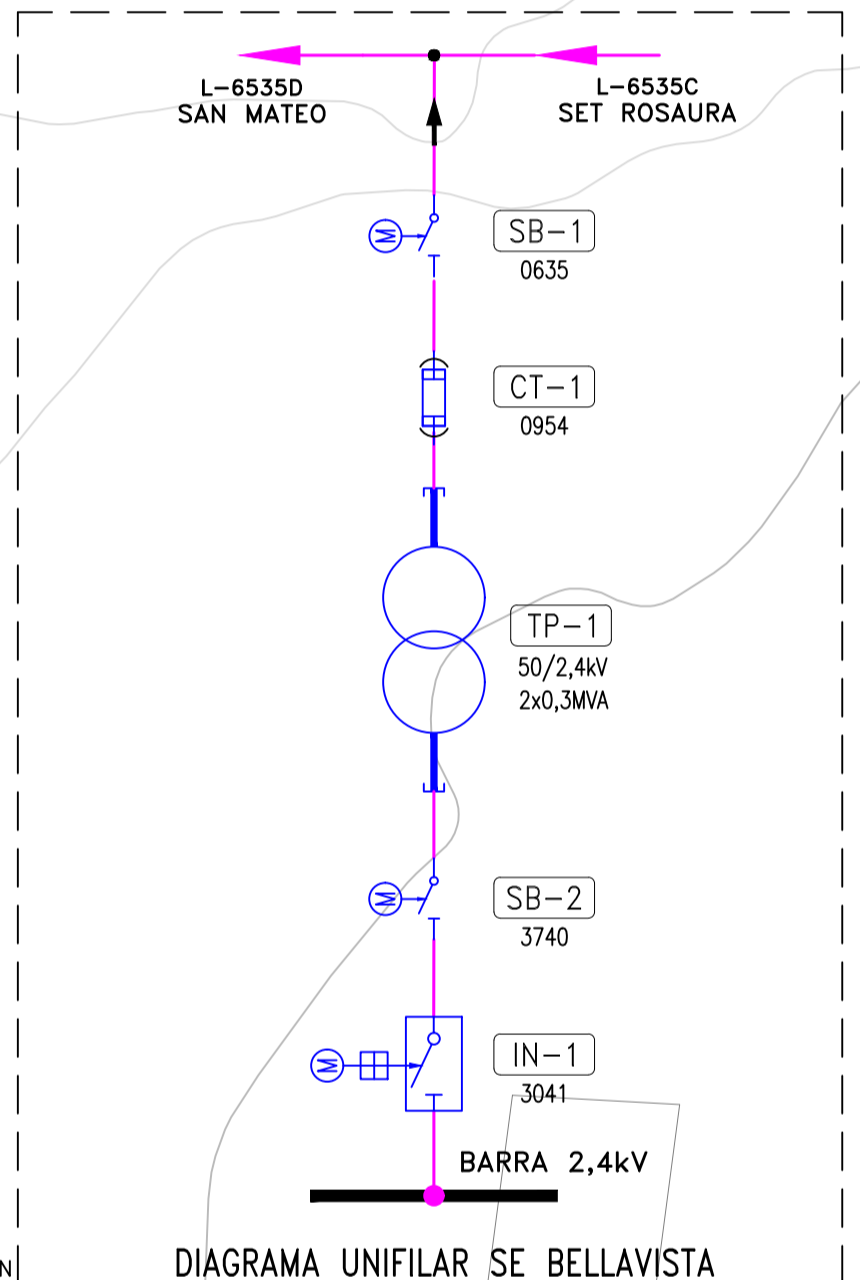
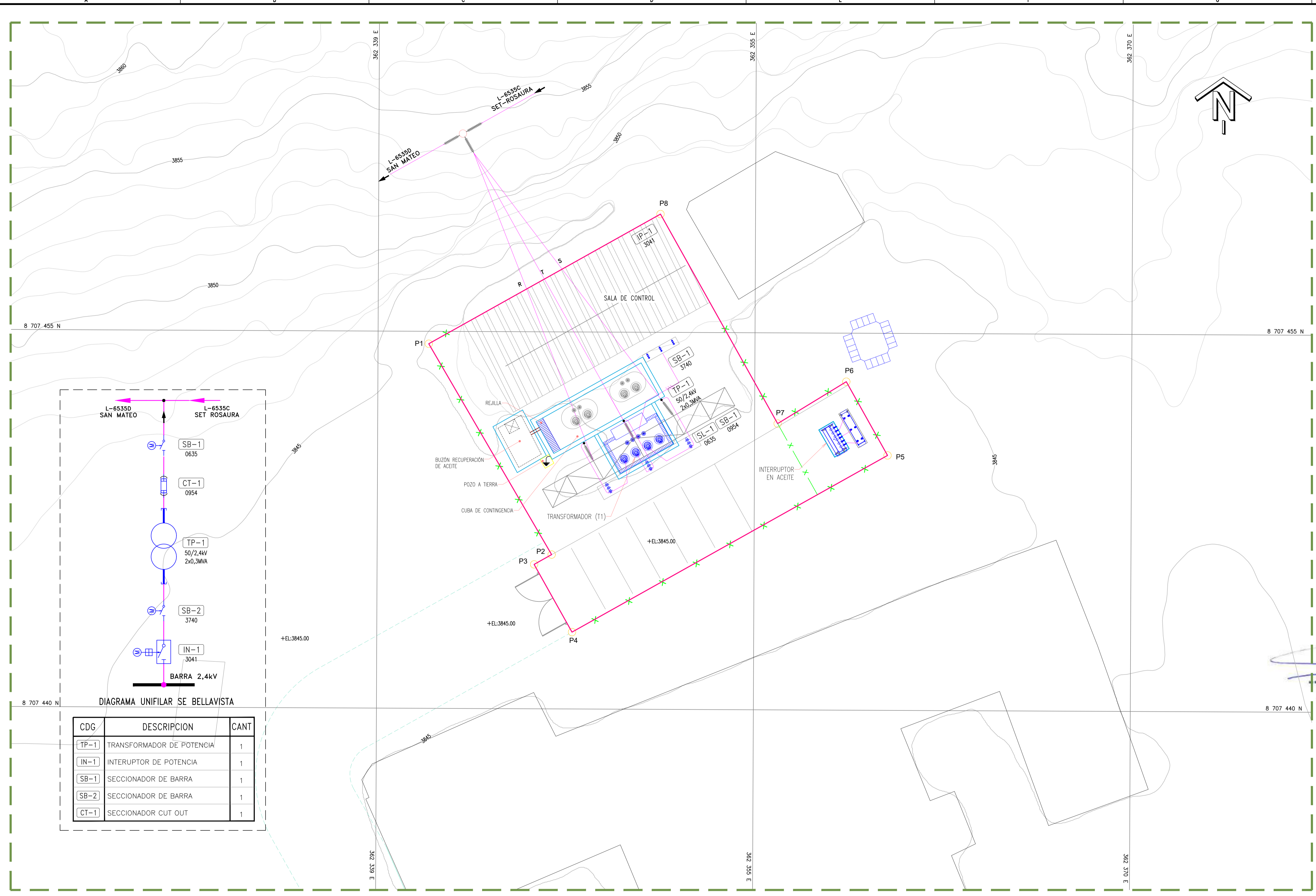
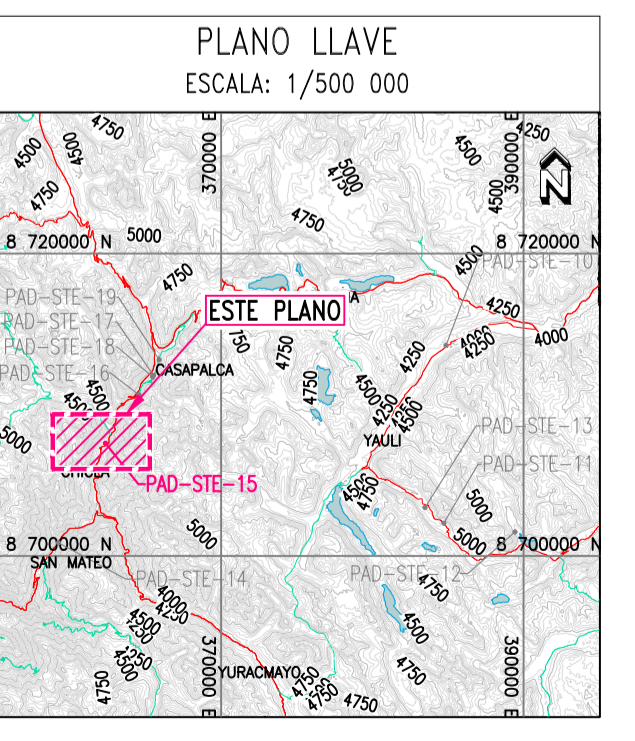
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	362342.17	8707454.59
P2	362346.94	8707446.16
P3	362346.24	8707445.76
P4	362347.77	8707443.06
P5	362360.41	8707450.21
P6	362358.88	8707452.92
P7	362355.98	8707451.28
P8	362351.22	8707459.70

ÁREA: 145.80 m²
 PERIMETRO: 54.64 m
 ALTITUD: 3844 m.s.n.m.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984

EMITIDO PARA REVISION



CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1	INTERRUPTOR DE POTENCIA	1
SB-1	SECCIONADOR DE BARRA	1
SB-2	SECCIONADOR DE BARRA	1
CT-1	SECCIONADOR CUT OUT	1

BELLAVISTA
 VISTA DE PLANTA
 ESCALA GRAFICA (EN METROS)
 1:100

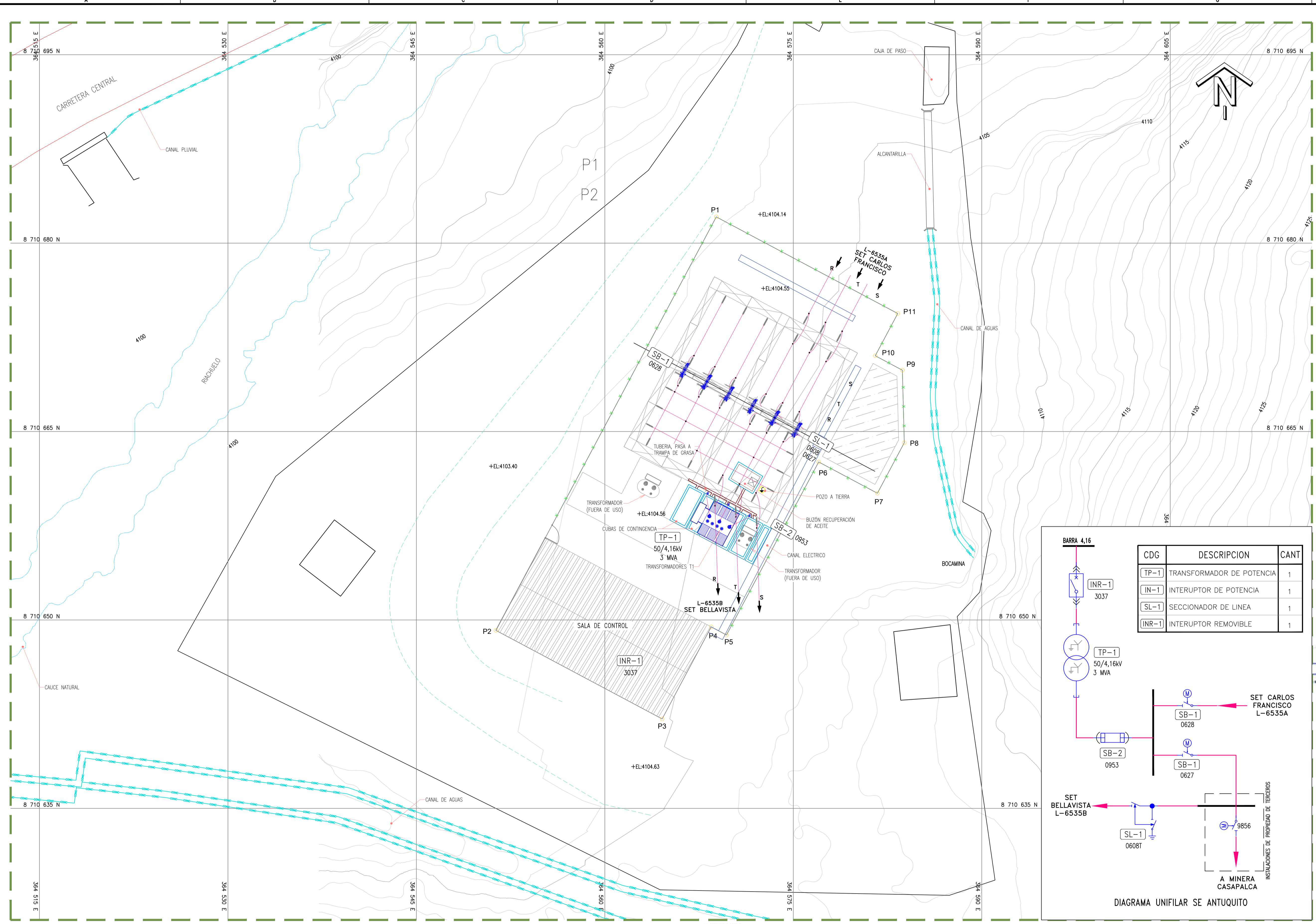
No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

SENO	FECHA
J.RAMOS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	29/03/2022
M.CHAVEZ	29/03/2022

ELABORADO PARA:

N° PROYECTO: 2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO BELLAVISTA
DISCIPLINA: ELÉCTRICA	ESCALA: INDICADA
UBICACION: LA OROYA	CÓDIGO DE PLANO: PAD-STE-15-BELLAVISTA



LEYENDA

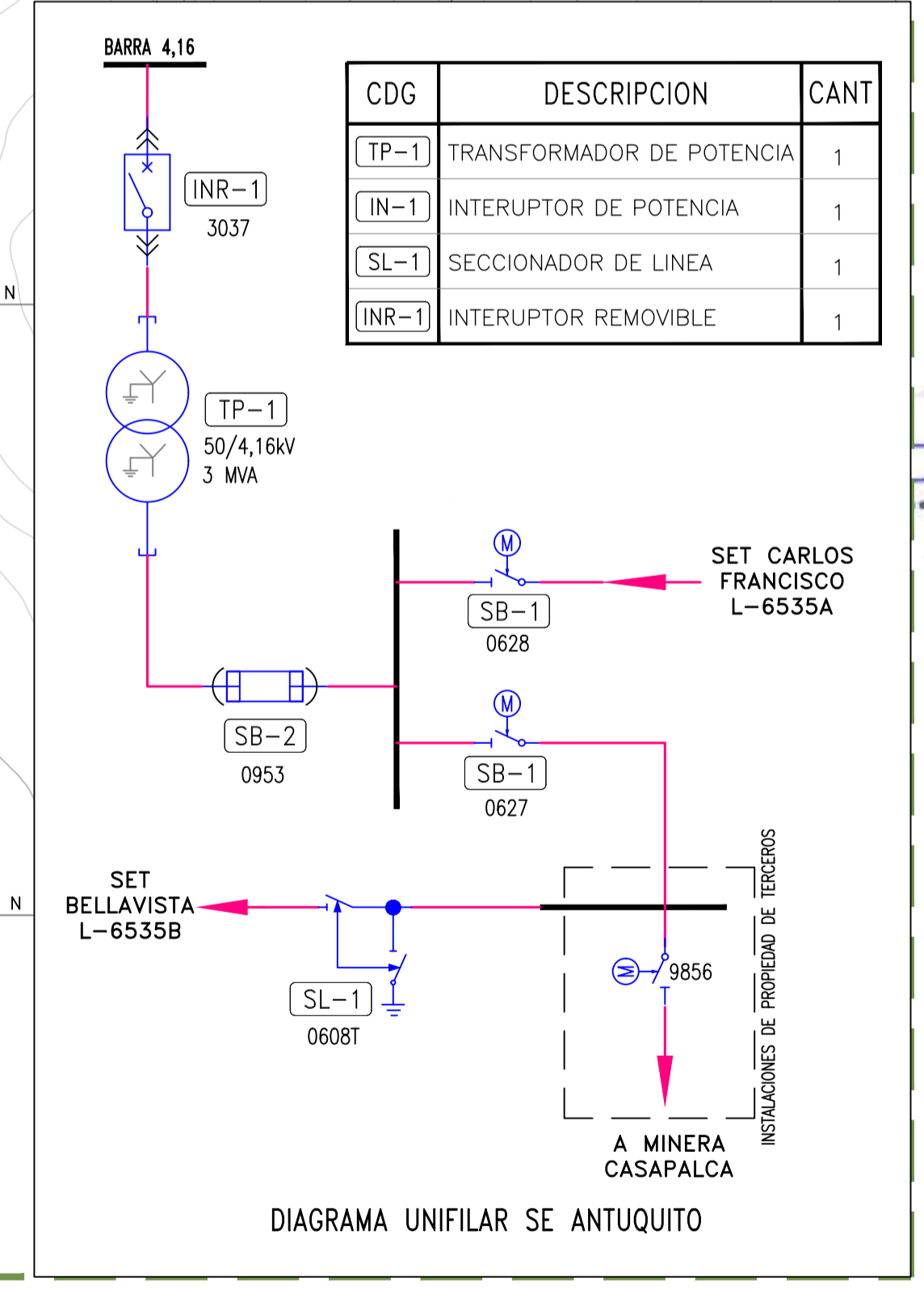
- 350 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- CAUCE NATURAL
- CANAL DE AGUAS/CONCRETO
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
1. LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFICAS.
 2. TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 3. SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 4. INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 5. LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

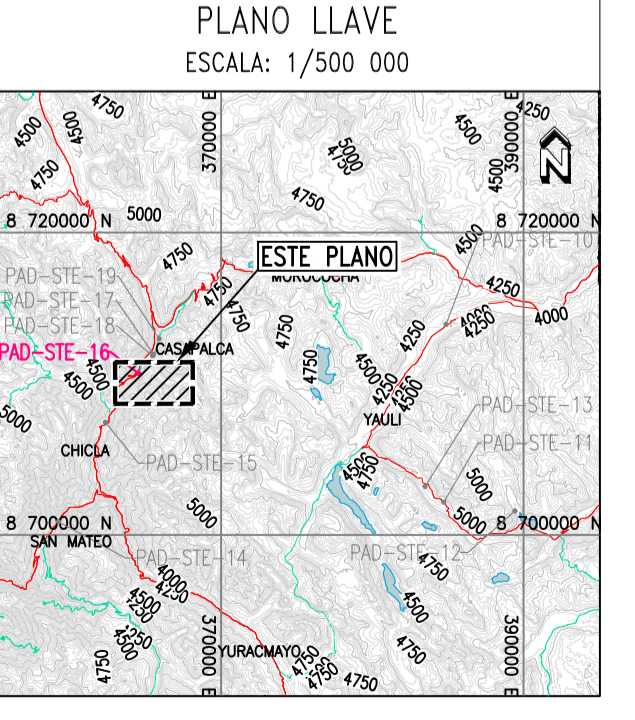
PUNTO	ESTE	NORTE
P1	364568.87	8710682.09
P2	364551.34	8710649.17
P3	364564.56	8710642.12
P4	364568.47	8710649.45
P5	364569.68	8710648.80
P6	364577.02	8710662.58
P7	364581.69	8710660.09
P8	364583.83	8710664.11
P9	364583.68	8710669.88
P10	364581.52	8710671.03
P11	364583.31	8710674.40

AREA: 642.50 m²
 PERIMETRO: 115.82 m
 ALTITUD: 4104.7 m.s.n.m.



FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



ANTUQUITO VISTA DE PLANTA



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR
JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES

SENO	
DISEÑO	J.RAMOS 28/03/2022
REVISOR	J.CARDENAS 28/03/2022
APROBADO	J.CARDENAS 28/03/2022
SUPERVISOR DE PROYECTO	J.CARDENAS 29/03/2022
GERENTE	M.CHAVEZ 29/03/2022

ELABORADO PARA:
Statkraft

Nº PROYECTO:	2102
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO ANTUQUITO
DISCIPLINA:	ELECTRICA
ESCALA:	INDICADA
UBICACION:	LA OROYA
COORDENADO DE PLANO:	PAD-STE-16-ANTUQUITO

LEYENDA

- 360 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- — ACCESOS
- — COMPONENTE
- — CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFOMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	365538.91	8711912.92
P2	365534.90	8711914.55
P3	365535.44	8711915.88
P4	365528.46	8711918.72
P5	365526.88	8711914.85
P6	365519.62	8711917.81
P7	365513.12	8711901.88
P8	365517.20	8711900.22
P9	365516.81	8711899.26
P10	365525.08	8711895.88
P11	365526.33	8711898.96
P12	365532.23	8711896.55

ÁREA: 377.16 m²
 PERIMETRO: 84.26 m
 ALTITUD: 4228 m.s.n.m.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION

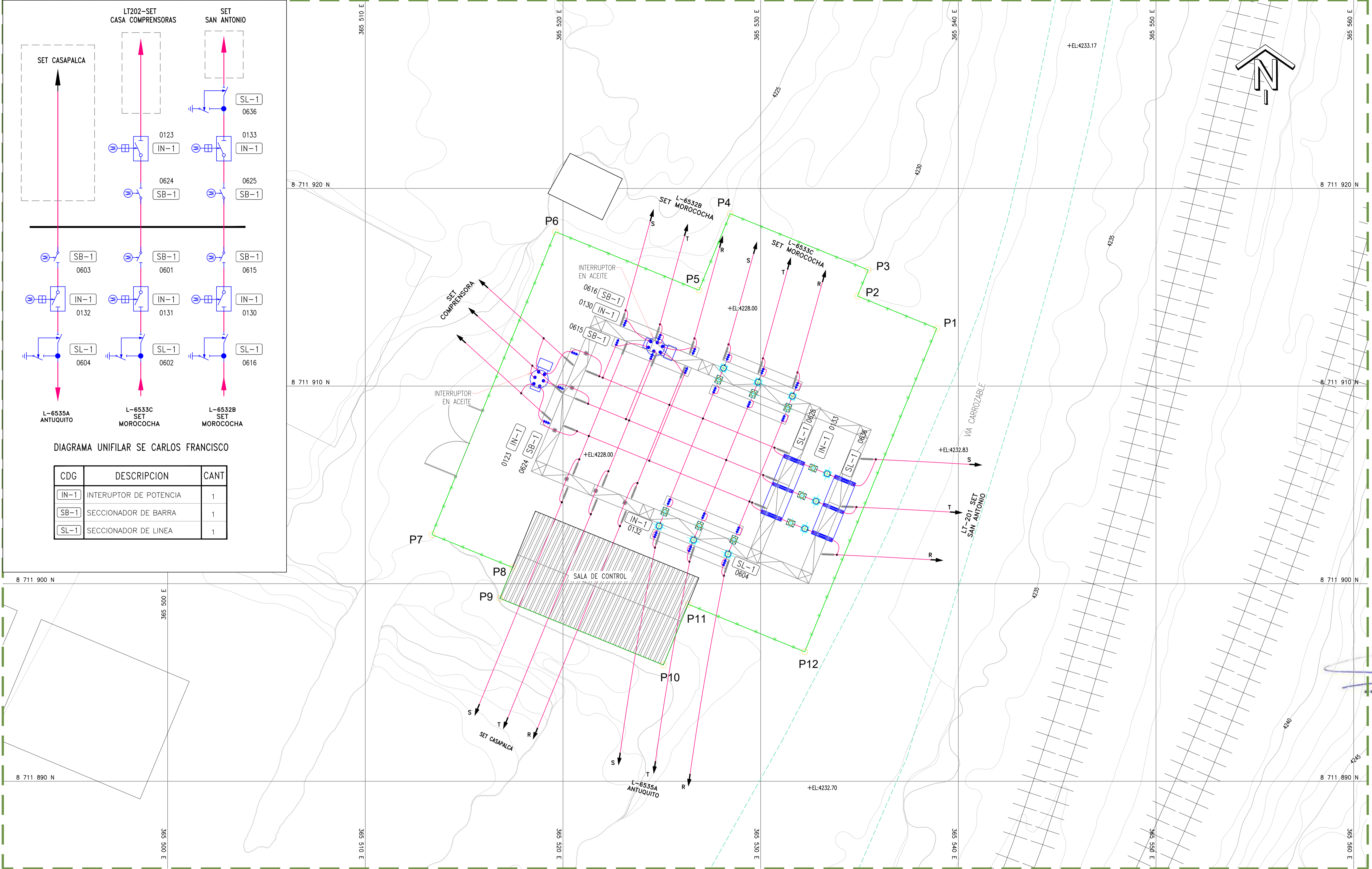
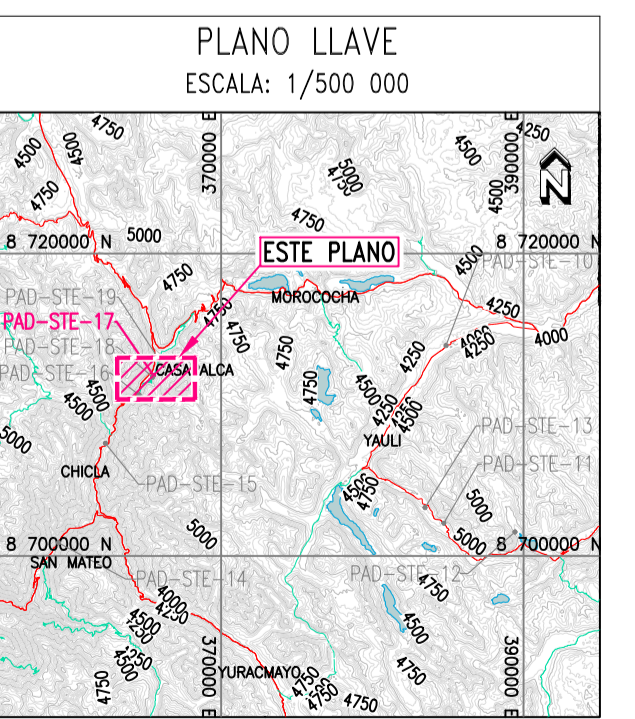


DIAGRAMA UNIFILAR SE CARLOS FRANCISCO

CDG	DESCRIPCION	CANT
(IN-1)	INTERRUPTOR DE POTENCIA	1
(SB-1)	SECCIONADOR DE BARRA	1
(SL-1)	SECCIONADOR DE LINEA	1

CARLOS FRANCISCO
VISTA DE PLANTA



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

SEÑO	
DISEÑO	J.RAMOS 28/03/2022
REVISOR	J.CARDENAS 28/03/2022
APROBADO	J.CARDENAS 28/03/2022
GERENTE DE PROYECTO	J.CARDENAS 29/03/2022
GERENTE	M.CHAVEZ 29/03/2022

ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO: 2102
 DISCIPLINA: ELÉCTRICA
 ESCALA: INDICADA
 UBICACIÓN: LA OROYA
 PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO CARLOS FRANCISCO
 VISTA DE PLANTA
 CÓDIGO DE PLANO: PAD-STE-17-CARLOS FRANCISCO

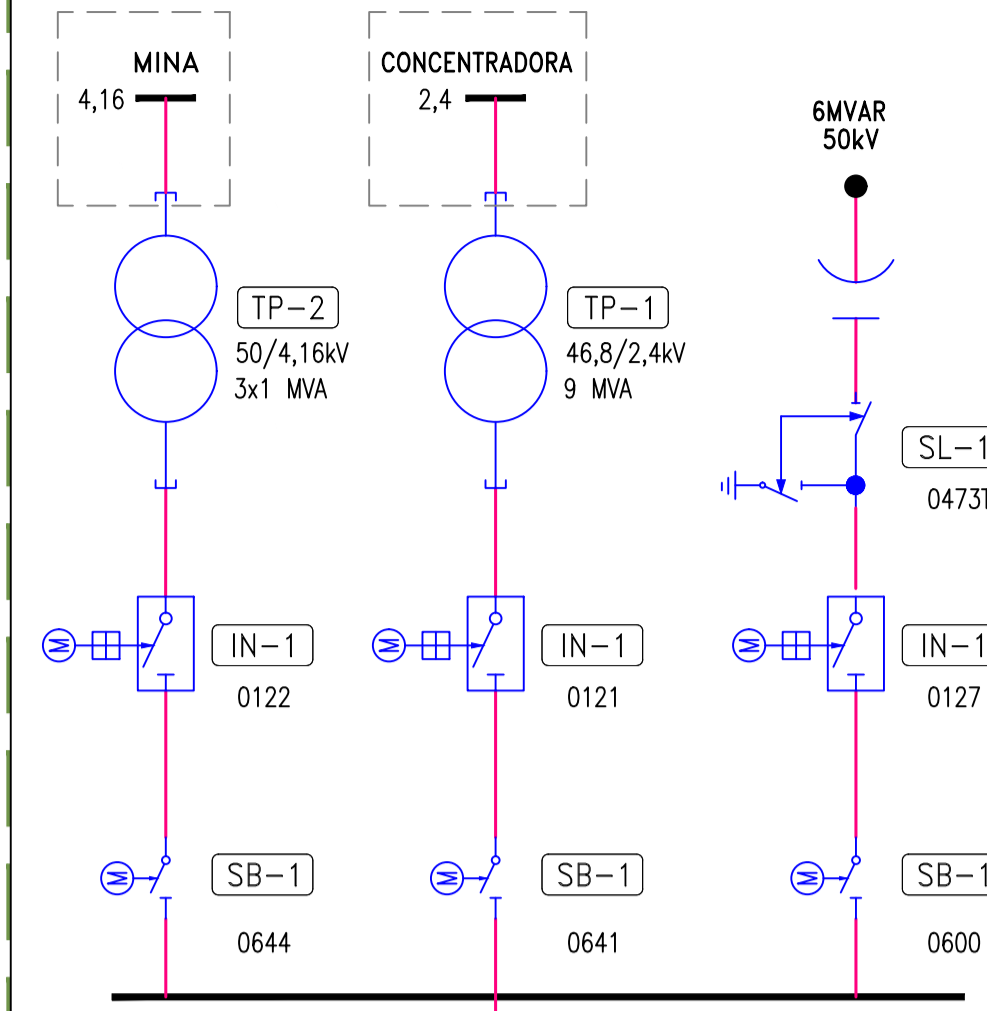


DIAGRAMA UNIFILAR SE CASAPALCA

CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1	INTERRUPTOR DE POTENCIA	1
SB-1	SECCIONADOR DE BARRA	1
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1

LEYENDA

- 360 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- — ACCESOS
- — COMPONENTE
- — CERCO PERIMÉTRICO METÁLICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODÉSICOS Y FOTOGRAFÍAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODÉSICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - MENORES A 1m
 - MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

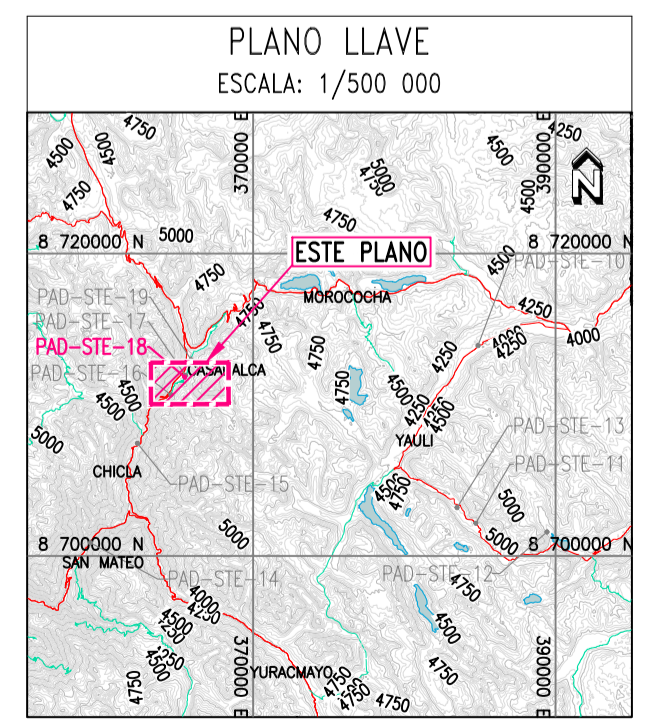
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	365490.02	8711879.42
P2	365486.23	8711870.80
P3	365490.35	8711868.99
P4	365489.14	8711866.25
P5	365490.35	8711865.72
P6	365487.36	8711857.82
P7	365490.34	8711856.52
P8	365489.58	8711854.79
P9	365491.31	8711854.03
P10	365487.96	8711846.39
P11	365497.54	8711842.18
P12	365497.84	8711842.85
P13	365508.97	8711856.07
P14	365514.50	8711868.66

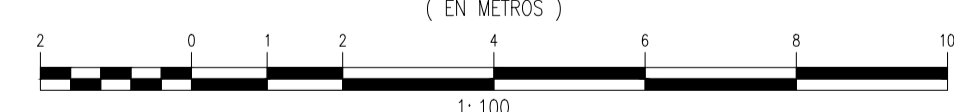
ÁREA: 609.42 m²
 PERÍMETRO: 111.02 m
 ALTITUD: 4231 m.s.n.m.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



CASAPALCA VISTA DE PLANTA



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

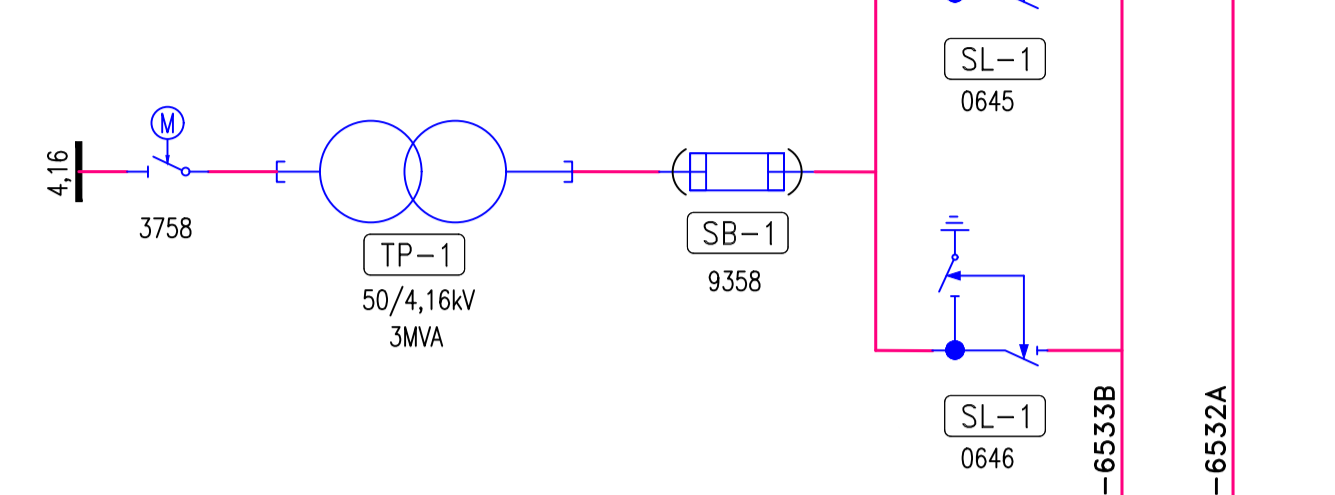
SEÑAL	FECHA
J.RAMOS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	29/03/2022
M.CHAVEZ	29/03/2022

ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO: 2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO CASAPALCA
DISCIPLINA: ELÉCTRICA	ESCALA: INDICADA
UBICACIÓN: LA OROYA	COORDENADO DE PLANO: PAD-STE-18-CASAPALCA



CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
SB-1	SECCIONADOR DE BARRA	1
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1



LEYENDA

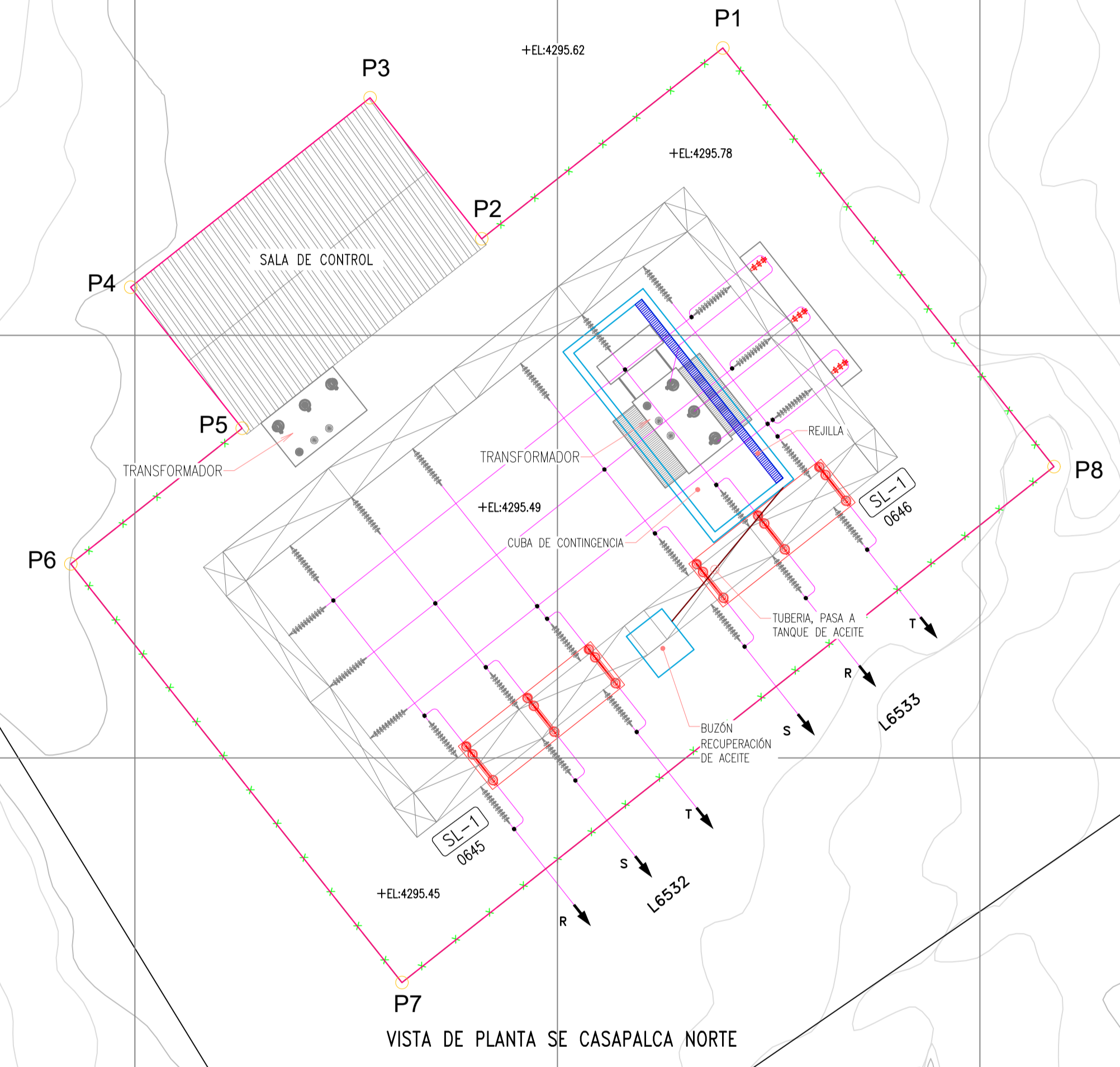
- CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- ACCESOS
- COMPONENTE
- CERCO PERIMETRICO METALICO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAMETRIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M., DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - MENORES A 1m
 - MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

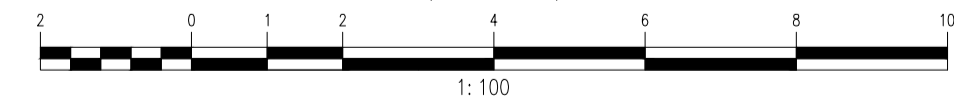
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	365893.92	8712996.80
P2	365888.21	8712992.28
P3	365885.57	8712995.62
P4	365879.90	8712991.14
P5	365882.54	8712987.80
P6	365878.48	8712984.59
P7	365886.32	8712974.68
P8	365901.75	8712986.89

AREA: 279.32 m²
 PERIMETRO: 73.13 m
 ALTITUD: 4295.2 m.s.n.m

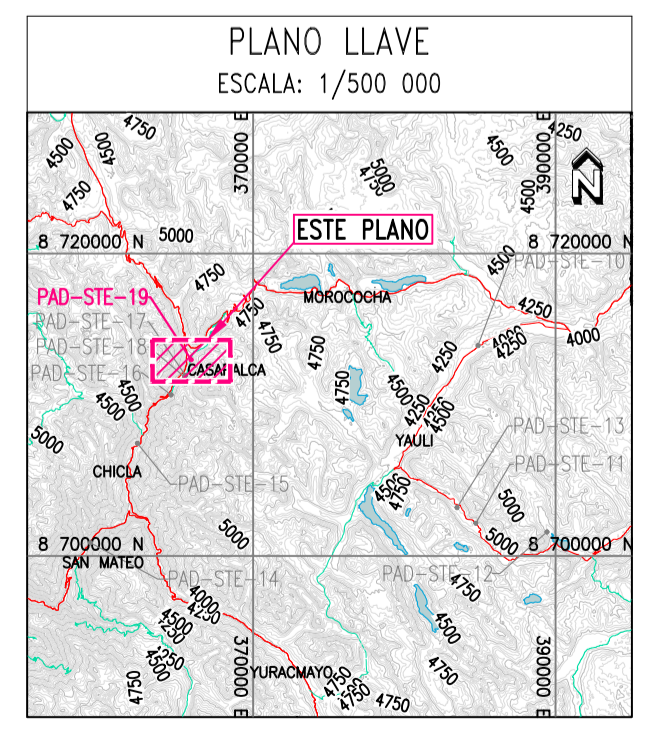


CASAPALCA NORTE
 VISTA DE PLANTA
 ESCALA GRAFICA (EN METROS)



FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

DESIGNO	FECHA
J.RAMOS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	29/03/2022
M.CHAVEZ	29/03/2022

ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO: 2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO CASAPALCA NORTE
DISCIPLINA: ELECTRICA	ESCALA: INDICADA
UBICACION: LA OROYA	CUADRO DE PLANO: PAD-STE-19-CASAPALCA NORTE

LEYENDA

- 3500 — CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
- — INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
- - - ACCESOS
- COMPONENTE
- CANAL DE AGUAS/CONCRETO

- NOTAS:**
- LA TOPOGRAFIA FUE LEVANTADA POR METODOS GEODESICOS Y FOTOGRAFIAS.
 - TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. DATUM GEODESICO WGS-84, ZONA 18-S.
 - INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL:
 - . MENORES A 1m
 - . MAESTRAS A 5m.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN LOS PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	424199.90	8640886.79
P2	424187.00	8640884.11
P3	424189.48	8640872.71
P4	424172.12	8640868.65
P5	424180.74	8640830.73
P6	424207.16	8640836.80
P7	424203.92	8640851.03
P8	424207.75	8640851.96

ÁREA: 1305.08 m²
 PERIMETRO: 163.02 m
 ALTITUD: 4199.9 m.s.n.m.

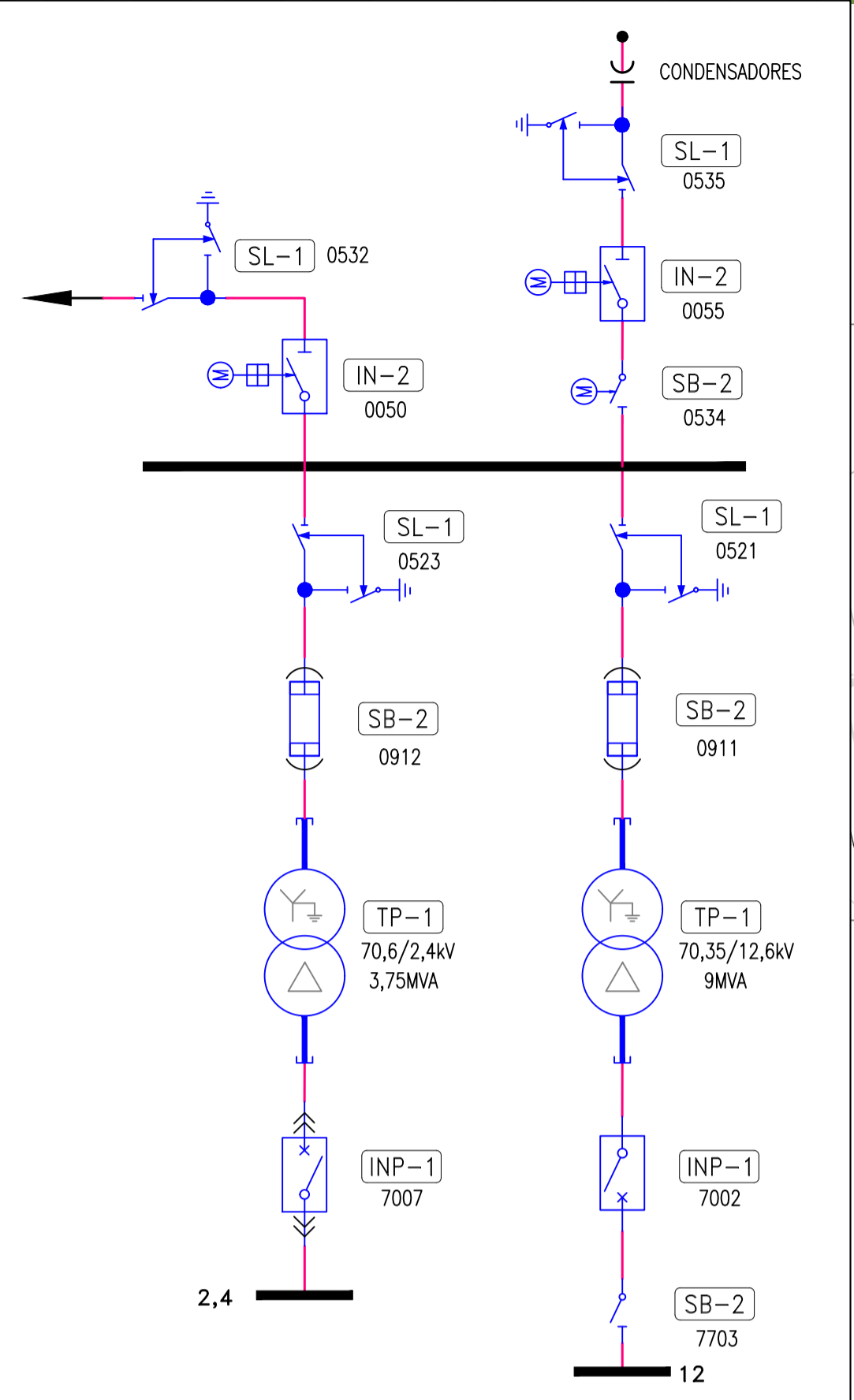


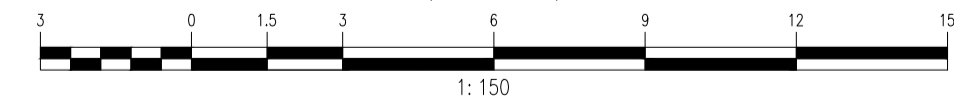
DIAGRAMA UNIFILAR SE CHUMPE

CDG	DESCRIPCION	CANT
TP-1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1
IN-1/2	INTERRUPTOR DE POTENCIA	2
SL-1	SECCIONADOR DE LINEA	1
SB-1/2	SECCIONADOR DE BARRA	2
INR-1	INTERRUPTOR REMOVIBLE	1
SS.AA	TRAFOS-SERVICIOS AUXILIARES	1



CHUMPE
VISTA DE PLANTA

ESCALA GRAFICA
(EN METROS)



**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP Nº 233984

EMITIDO PARA REVISION



No.	FECHA	REVISIONES
A	29/03/2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

REALIZADO POR

SENO	FECHA
J.RAMOS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	28/03/2022
J.CARDENAS	29/03/2022
M.CHAVEZ	29/03/2022

ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO:	PROYECTO:
2102	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA DE LA ZONA CENTRO
ELECTRICA	CHUMPE
INDICADA	VISTA DE PLANTA
LA OROYA	CUADRO DE PLANO: PAD-STE-20-CHUMPE



ANEXO 3.2

Estudio de mecánica de suelos



ESTUDIO DE SUELO PARA EL PLAN AMBIENTAL
DETALLADO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN
ELÉCTRICA ZONA CENTRO

Elaborado por:



PY-2102
Enero, 2022

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1	Generalidades	3
1.2	Ubicación	3
1.3	Objetivos	4
1.4	Alcances del estudio	4
2.	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	4
2.1	Generalidades	4
2.2	Calicatas.....	4
2.3	Ensayo de densidad (método cono de arena).....	5
2.4	Nivel freático.....	6
2.5	Descripción geotécnica	6
2.5.1	Descripción del material de calicata	7
3.	ENSAYO DE LABORATORIO	9
3.1	Generalidades	9
3.2	Ensayos de mecánica de suelos en campo y laboratorio.....	10
3.2.1	Ensayos índices de mecánica de suelos	10
3.2.2	Ensayo de Corte Directo.....	11
3.2.3	Ensayo de químicos	12
4.	ANÁLISIS GEOTÉCNICO	13
4.1	Análisis de capacidad admisible del suelo.....	13
4.2	Criterio de cálculo de capacidad última y admisible	13
4.2.1	Método de análisis.....	13
4.2.2	Parámetros geotécnicos de los materiales.....	14
4.2.3	Análisis de capacidad última y admisible.....	14
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	15
5.1	Conclusiones.....	15
5.2	Recomendaciones	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2-1	Ubicación de calicatas	5
Cuadro 2-2	Resumen de ensayo de densidad	6
Cuadro 3-1	Resumen de ensayo de clasificación.....	10
Cuadro 3-2	Resumen de ensayo de corte directo.....	11
Cuadro 3-3	Resumen de Ensayo de Químicos	12
Cuadro 4-1	Parámetros geotécnicos del suelo (resultado de laboratorio)	14
Cuadro 4-2	Cálculo de capacidad portante del suelo	14

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Densidad de campo
Anexo 2	Resultados de laboratorio
Anexo 3	Capacidad portante

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

El Plan Ambiental Detallado (PAD) es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario de carácter excepcional, según lo señalado en el Artículo 45° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N°014-2019-EM), que considera los impactos ambientales negativos reales y/o potenciales generados o identificados en el área de influencia de la actividad eléctrica en curso y destinado a facilitar la adecuación de dicha actividad a las obligaciones y normativa ambiental vigentes, debiendo asegurar su debido cumplimiento, a través de medidas correctivas y permanentes, presupuestos y un cronograma de implementación, en relación a las medidas de prevención, minimización, rehabilitación y eventual compensación ambiental que correspondan.

1.2 Ubicación

En el cuadro 3.2-1 se detalla la ubicación de las subestaciones eléctricas como parte de los sistemas de transmisión eléctrica.

Cuadro 1.2-1 Ubicación de las subestaciones

Subestación eléctrica	Ubicación		
	Departamento	Provincia	Distrito
San Mateo	Lima	Huarochari	Chicla
Antuquito	Lima	Huarocharí	Chicla
Bellavista	Lima	Huarocharí	Chicla
Casapalca norte	Lima	Huarocharí	Chicla
Carlos Francisco	Lima	Huarocharí	Chicla
Andaychagua	Junín	Yauli	Huay Huay
Marh Tunel	Junín	Yauli	Yauli
San Cristobal	Junín	Yauli	Yauli
Oroya Nueva	Junín	Yauli	Santa Rosa de Sacco
Chumpe	Lima	Yauyos	Alis
San Juan	Pasco	Pasco	Simón Bolívar
Huicra	Pasco	Pasco	Simón Bolívar
Carhuamayo	Junín	Junín	Carhuamayo
Excelsior	Pasco	Pasco	Simón Bolívar
Paragsha	Pasco	Pasco	Simón Bolívar
Casapalca	Lima	Huarocharí	Chicla
Shelby	Pasco	Pasco	Vicco

1.3 Objetivos

El objetivo del presente es realizar el Estudio de Suelos para el Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica Zona Centro.

1.4 Alcances del estudio

El objetivo del estudio fue determinar la capacidad portante del suelo, niveles de cimentación, asentamientos generados por las cargas de servicio y caracterización física y mecánica de los suelos de cimentación.

A continuación, se detallan los alcances de trabajo en el presente proyecto:

- Realizar la supervisión de investigaciones geotécnicas de campo que permitan determinar el nivel de cimentación, obtener información de las propiedades físicas y mecánicas del suelo de cimentación sobre el cual se emplazará los componentes.
- Obtención de muestras disturbadas del suelo de cimentación, con la finalidad de efectuar ensayos de caracterización física y mecánica en un laboratorio en la ciudad de Lima.
- Recomendaciones de los niveles de cimentación.
- Determinación de las características de resistencia cortante y compresibilidad de los suelos de cimentación.
- Determinación de la capacidad de carga y asentamientos de la cimentación.

2. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS

2.1 Generalidades

Como parte de las investigaciones geotécnicas, JCI llevó a cabo un programa de calicatas y un programa de ensayos de laboratorio. El programa geotécnico de campo consistió en la ejecución de calicatas y ensayos de densidad de campo (método del cono de arena), así como el muestreo representativo de los suelos que conforman la cimentación del área en estudio.

2.2 Calicatas

El programa de investigación de campo mediante excavaciones una calicata se realizó el 5 al 28 de agosto del 2021. JCI supervisó un total de una calicata, las cuales fueron excavadas de forma manual, con la finalidad de evaluar las condiciones geotécnicas del suelo de cimentación. Adicionalmente, se obtuvieron fotografías. En el Cuadro 2-1 se presenta el resumen de las calicatas ejecutadas.

Cuadro 2-1 Ubicación de calicatas

Calicata	Norte (m)	Este (m)	Prof. (m)	Nivel Freático (m)	Observación
CA-SE-AN-S	8710671	364556	0.85	NE	Grava arcillosa con arena
CA-SE-VA-S	8815672	359120	0.90	NE	Grava arcillosa con arena
CA-SE-SHE-S	8804425	365846	0.60	NE	Grava arcillosa con arena
CA-SE-HU-S	8822715	358660	0.60	NE	Arena arcillosa con grava
CA-SE-SJ-S	8816199	356340	0.80	NE	Arena arcillosa con grava
CA-SE-SM-S	8700886	359225	0.70	NE	Grava arcillosa con arena
CA-SE-BV-S	8809740	362427	0.60	NE	Grava mal graduada con arcilla con arena
CA-SE-PA-S	8819791	361779	0.80	NE	Arcilla arenosa de mediana plasticidad
CA-SE-MT-S	8713923	384882	0.85	NE	Limo baja plasticidad
CA-SE-CA-S	8791590	384489	0.60	NE	Arena limosa con grava
CA-SE-SA-S	8703203	383513	0.80	NE	Limo baja plasticidad
CA-SE-SC-S	8702154	384737	0.70	NE	Arena limosa con grava
CA-SE-LO-S	8724906	399912	0.70	NE	Grava arcillosa con arena
CA-SE-EX-S	8818771	361292	0.60	NE	Grava arcillosa con arena
CA-SE-BE-S	8707450	362341	0.60	NE	Arena arcillosa con grava
CA-SE-AND-S	8701608	389435	0.60	NE	Grava limosa con arena
CA-SE-CFC-S	8711908	365503	0.70	NE	Grava arcillosa con arena
CA-SE-CN-S	8713016	365902	0.70	NE	Arena arcillosa con grava
CA-SE-CHUMPE-S	8640876	424210	0.60	NE	Arena limosa con grava

NE = no encontrado

Fuente: JCI, 2022.

En la calicata se llevó a cabo una evaluación geotécnica que consistió en la descripción e identificación de suelos mediante un procedimiento Visual-Manual de acuerdo a la Norma ASTM D2488. Asimismo, para la clasificación del suelo se usó el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) de acuerdo con la Norma ASTM D2487. Adicionalmente, se tomaron fotos de las paredes de la calicata.

Finalmente, se tomaron muestras de suelo alterado procurando que representen lo mejor posible a la granulometría del suelo in-situ, las muestras fueron identificadas y almacenadas en bolsas plásticas con la finalidad de efectuar ensayos posteriores para la determinación de sus propiedades físicas y mecánicas en el Laboratorio Geotécnico de Ingeotest.

2.3 Ensayo de densidad (método cono de arena)

En la calicata se realizó el ensayo de densidad mediante el método de cono de arena, con la finalidad de determinar la densidad del suelo. Para la ejecución de este ensayo, se siguió los procedimientos de la norma ASTM D 1556. En el Anexo 1 se presenta el

registro de este ensayo y en el Cuadro 2-2 se presenta el resultado del contenido de humedad y densidad seca obtenido en el ensayo.

Cuadro 2-2 Resumen de ensayo de densidad

Calicata	Clasificación SUCS	Profundidad (m)	Contenido de Humedad (%)	Densidad Relativa (g/cm ³)	Densidad Seca (g/cm ³)
CA-SE-AN-S	GC	0.85	4	2.19	2.08
CA-SE-VA-S	GC	0.90	7	1.21	1.51
CA-SE-SHE-S	GC	0.60	22	1.61	1.36
CA-SE-HU-S	SC	0.60	4	2.21	2.01
CA-SE-SJ-S	SC	0.80	8	1.58	1.50
CA-SE-SM-S	GC	0.70	4	1.81	1.70
CA-SE-BV-S	GP GC	0.60	3	1.48	1.35
CA-SE-PA-S	CL	0.80	24	2.52	1.70
CA-SE-MT-S	ML	0.85	16	1.72	1.36
CA-SE-CA-S	SM	0.60	14	1.69	1.44
CA-SE-SA-S	ML	0.80	15	1.92	1.71
CA-SE-SC-S	SM	0.60	11	1.88	1.70
CA-SE-LO-S	GC	0.70	8	1.85	1.70
CA-SE-EX-S	GC	0.60	8	1.60	1.51
CA-SE-BE-S	SC	0.60	10	1.68	1.54
CA-SE-AND-S	GM	0.60	4	2.04	1.93
CA-SE-CFC-S	GC	0.70	3	1.88	1.79
CA-SE-CN-S	SC	0.70	13	1.54	1.45
CA-SE-CHUMPE-S	SM	0.60	11	2.25	1.85

Notas: SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de los Suelos

2.4 Nivel freático

De acuerdo con los registros de las calicatas (Cuadro 2-1) no se han encontrado nivel freático en ella.

2.5 Descripción geotécnica

A continuación, se presenta una descripción general de los principales aspectos geotécnicos del área donde se encuentran los componentes del CH Pachachaca, de acuerdo a los trabajos de campo realizados durante las investigaciones geotécnicas.

2.5.1 Descripción del material de calicata

La STE Zona Centro cuenta con componentes de material noble y estructuras metálicas construidas sobre terreno natural. Del área de estudio se realizó 19 calicata la cual se describe a continuación:

Calicata CA-SE-AN-S

0.00-0.15 m (material orgánico)

De 0.15m-0.85m: Grava arcillosa con arena (GC) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 45% de grava; alrededor del 40% de arena y 15% de finos con baja plasticidad. Se observa la presencia de gravas angulosas de 2 pulgadas. Presencia de raíces de hasta 20cm. Consistencia semi compacta.

Calicata CA-SE-VA-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.90m: Grava arcillosa con arena (GC) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 34% de grava; alrededor del 21% de arena y 45% de finos con baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm.

Calicata CA-SE-SHE-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.60m: Grava arcillosa con arena (GC) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 40% de grava; alrededor del 24% de arena y 36% de finos con alta plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm.

Calicata CA-SE-HU-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.60m: Arena arcillosa con grava (SC) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 37% de grava; alrededor del 41% de arena y 22% de finos con baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm.

Calicata CA-SE-SJ-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.80m: Arena arcillosa con grava (SC) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 29% de grava; alrededor del 56% de arena y 15% de finos con baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm.

Calicata CA-SE-SM-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.60m: Grava arcillosa con arena (GC) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 39% de grava; alrededor del 38% de arena y 23% de finos con baja plasticidad. Se observa presencia de rocas angulosas de tamaño máximo de 3 pulgadas. Presencia de raíces de hasta 20cm.

Calicata CA-SE-BV-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.60m: Grava mal graduada con arcilla con arena (GP GC) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 66% de grava; alrededor del 26% de arena y 8% de finos con baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm.

Calicata CA-SE-PA-S

De 0.00m-0.80m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad (CL) marrón amarillento, con baja humedad; alrededor del 7% de grava; alrededor del 43% de arena y 50% de finos con baja plasticidad. A los 20cm se puede apreciar material de relleno. A los 40cm se puede observar un suelo de color gris oscuro y en a 80cm un suelo gris claro.

Calicata CA-SE-MT-S

0.00-0.15m Consta de un material de relleno de suelo gravoso de color beige oscuro.

De 0.15m-0.85m: Limo baja plasticidad (ML) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 47% de arena y 53% de finos. Consistencia poco compacta.

Calicata CA-SE-CA-S

0.00-0.15m: (material orgánico)

De 0.15m-0.60m: Arena limosa con grava (SM) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 38% de grava; alrededor del 49% de arena y 13% de finos con baja plasticidad. Se observa la presencia de gravas redondeadas de 1 a 3 pulgadas. Consistencia poco compacta.

Calicata CA-SE-SA-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.80m: Limo baja plasticidad (ML) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 14% de grava; alrededor del 30% de arena y 56% de finos con baja plasticidad. Se observa presencia de rocas subredondeadas de tamaño máximo de 3 pulgadas. Presencia de raíces de hasta 20cm. Consistencia semi compacta.

Calicata CA-SE-SC-S

0.00-0.15m Consta de un material de relleno de suelo gravoso de color beige oscuro.

De 0.15m-0.60m: Arena limosa con grava (SM) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 16 % de grava; alrededor del 43% de arena y 41% de finos no presenta plasticidad. Se observa la presencia de gravas redondeadas de 1 a 3 pulgadas. Consistencia poco compacta.

Calicata CA-SE-LO-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.70m: Grava arcillosa con arena (CL) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 34% de grava; alrededor del 28% de arena y 38% de finos con mediana plasticidad. Se observa la presencia de gravas redondeadas de 1 a 3 pulgadas. Consistencia poco compacta. Presencia de raíces de hasta 20cm.

Calicata CA-SE-EX-S

0.00-0.15m Consta de un material de relleno de suelo gravoso de color marrón amarillento

De 0.15m-0.60m: Grava arcillosa con arena (GC) marrón amarillento, con baja humedad; alrededor del 39% de grava; alrededor del 32% de arena y 29% de finos con baja

plasticidad. Se observa la presencia de gravas redondeadas de 1 a 3 pulgadas. Consistencia poco compacta.

Calicata CA-SE-BE-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.60m: Arena arcillosa con grava (SC) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 22% de grava; alrededor del 43% de arena y 35% de finos con baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm. Consistencia poco compacta.

Calicata CA-SE-AND-S

0.00-0.15m Consta de un material de relleno de suelo gravoso de color marrón.

De 0.15m-0.60m: Grava limosa con arena (GM) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 47% de grava; alrededor del 29% de arena y 24% de finos con baja plasticidad. Se observa la presencia de gravas angulosas de 1 a 3 pulgadas. Consistencia poco compacta.

Calicata CA-SE-CFC-S

0.00-0.15m Consta de un material de relleno de suelo gravoso de color marrón.

De 0.15m-0.70m: Grava arcillosa con arena (GC) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 50% de grava; alrededor del 34% de arena y 16% de finos con baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm. Consistencia poco compacta.

Calicata CA-SE-CN-S

0.00-0.15m (material orgánico)

De 0.15m-0.70m: Arena arcillosa con grava (SC) marrón oscuro, con baja humedad; alrededor del 18% de grava; alrededor del 52% de arena y 30% de finos con baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm. Consistencia semi compacta.

Calicata CA-SE-CHUMPE-S

0.00-0.15m Consta de un material de relleno de suelo gravoso de color marrón claro.

De 0.15m-0.60m: Arena limosa con grava (SM) marrón amarillento, con baja humedad; alrededor del 37% de grava; alrededor del 38% de arena y 25% de finos con baja plasticidad. Se observa la presencia de gravas angulosas de 1 a 3 pulgadas. Presencia de raíces de hasta 20cm. Consistencia poco compacta.

3. ENSAYO DE LABORATORIO

3.1 Generalidades

Durante el desarrollo de la exploración geotécnica de campo se obtuvo una muestra representativa de la calicata. En los materiales indicados se llevaron a cabo ensayos de mecánica de suelos para determinar los parámetros geotécnicos.

Todos los ensayos de laboratorio se realizaron siguiendo los procedimientos recomendados según las versiones actualizadas de los métodos de ensayo de la American Society for Testing and Materials (ASTM).

3.2 Ensayos de mecánica de suelos en campo y laboratorio

Se tomaron muestras representativas del suelo para que sean analizadas en el Laboratorio Geotécnico de INGEOTEST. Los ensayos ejecutados se agruparon como se indica a continuación:

- Granulometría (ASTM D613/D613M)
- Contenido de Humedad (ASTM D2216)
- Límites de Atterberg (ASTM D4318)
- Clasificación SUCS (ASTM D2487)
- Corte Directo (ASTM D3080)
- Sales Solubles Totales (NTP339.152)
- Contenido de Sulfatos Solubles (339.178)
- Contenido de Cloruros Solubles (339.177)

El detalle de los ensayos de laboratorio se presenta en el Anexo 2. A continuación, se presenta la descripción de los ensayos realizados y algunos comentarios de los resultados obtenidos.

3.2.1 Ensayos índices de mecánica de suelos

En las muestras obtenidas durante las investigaciones geotécnicas, se llevaron a cabo ensayos estándar de laboratorio con fines de identificación y clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Las propiedades índices de los suelos ensayados se resumen en el Cuadro 3-1 en términos de granulometría, límite de plasticidad y contenido de humedad.

Cuadro 3-1 Resumen de ensayo de clasificación

Calicata	Prof. (m)	SUCS	Granulometría		Finos (%)	LL (%)	IP (%)	Cont. Hum. (%)
			Grava (%)	Arena (%)				
CA-SE-AN-S	0.85	GC	45	40	15	31	10	4
CA-SE-VA-S	0.90	GC	34	21	45	40	16	7
CA-SE-SHE-S	0.60	GC	40	24	36	62	40	22
CA-SE-HU-S	0.60	SC	37	41	22	28	9	4
CA-SE-SJ-S	0.80	SC	29	56	15	37	19	8
CA-SE-SM-S	0.70	GC	39	38	23	34	14	4
CA-SE-BV-S	0.60	GP GC	66	26	8	32	9	3
CA-SE-PA-S	0.80	CL	7	43	50	46	21	24
CA-SE-MT-S	0.85	ML	-	47	53	NP	NP	16
CA-SE-CA-S	0.60	SM	38	49	13	40	11	14
CA-SE-SA-S	0.80	ML	14	30	56	48	17	15
CA-SE-SC-S	0.70	SM	16	43	41	NP	NP	11

Calicata	Prof. (m)	SUCS	Granulometría		Finos (%)	LL (%)	IP (%)	Cont. Hum. (%)
			Grava (%)	Arena (%)				
CA-SE-LO-S	0.70	GC	34	28	38	41	23	8
CA-SE-EX-S	0.60	GC	39	32	29	31	9	8
CA-SE-BE-S	0.60	SC	22	43	35	35	12	10
CA-SE-AND-S	0.60	GM	47	29	24	31	8	4
CA-SE-CFC-S	0.70	GC	50	34	16	27	9	3
CA-SE-CN-S	0.70	SC	18	52	30	34	11	13
CA-SE-CHUMPE-S	0.60	SM	37	38	25	39	11	11

Fuente: JCI

Notas:

Prof.: Profundidad

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

LL: Límite Líquido

IP: Índice Plástico de Humedad

NP: No plástico

Cont. Hum.: Contenido de Humedad

3.2.2 Ensayo de Corte Directo

Para evaluar las características de resistencia cortante del suelo de cimentación (suelo residual) se llevó a cabo un ensayo de corte directo convencional, en una muestra remoldeada a la densidad natural determinada mediante los ensayos de densidad. El ensayo de corte directo siguió los procedimientos de la norma ASTM D3080. Los valores de resistencia cortante del ensayo son resumidos en el Cuadro 3-2.

Cuadro 3-2 Resumen de ensayo de corte directo

Calicata	SUCS	Prof. (m)	Contenido de Humedad (%)	Densidad Seca (g/cm ³)	c (kPa)	Φ (°)
CA-SE-AN-S	GC	0.85	4	2.08	30.4	39.1
CA-SE-VA-S	GC	0.90	19	1.51	10.7	35.7
CA-SE-SHE-S	GC	0.60	17	1.36	42.2	31.5
CA-SE-HU-S	SC	0.60	3	2.01	24.9	38.6
CA-SE-SJ-S	SC	0.80	5	1.50	11.3	36.9
CA-SE-SM-S	GC	0.70	5	1.70	12.5	38.0
CA-SE-BV-S	GP GC	0.60	13.4	1.35	2.6	39.3
CA-SE-PA-S	CL	0.80	12	1.70	26.1	35.6
CA-SE-MT-S	ML	0.85	28	1.36	21.1	29.7
CA-SE-CA-S	SM	0.60	17	1.44	22.3	35.6
CA-SE-SA-S	ML	0.80	12	1.71	31.8	34.6
CA-SE-SC-S	SM	0.70	8	1.70	6.2	37.1
CA-SE-LO-S	GC	0.70	8	1.70	9.1	36.4
CA-SE-EX-S	GC	0.60	5	1.51	15.7	36.9

Calicata	SUCS	Prof. (m)	Contenido de Humedad (%)	Densidad Seca (g/cm ³)	c (kPa)	Φ (°)
CA-SE-BE-S	SC	0.60	10	1.54	16.5	37.2
CA-SE-AND-S	GM	0.60	6	1.93	32.1	38.7
CA-SE-CFC-S	GC	0.70	4	1.79	26.9	36.2
CA-SE-CN-S	SC	0.70	8	1.45	14.6	35.1
CA-SE-CHUMPE-S	SM	0.60	9	1.85	25.9	36.7

Fuente: JCI

Notas:

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

Prof.: Profundidad

c: Cohesión

Φ: Ángulo de Fricción

3.2.3 Ensayo de químicos

Para evaluar las características químicas del suelo de cimentación se llevó a cabo ensayos de sales solubles totales, contenido de sulfatos solubles y contenido de cloruros solubles. Los ensayos químicos siguieron los procedimientos de la norma MTC216, ASTM D516 y ASTM D512. Los valores de los ensayos son resumidos en el Cuadro 3-3.

Cuadro 3-3 Resumen de Ensayo de Químicos

Calicata	Prof. (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos Solubles (ppm)	Cloruros Solubles (ppm)
CA-SE-AN-S	0.85	632.86	152.26	51.97
CA-SE-VA-S	0.90	462.10	387.08	17.24
CA-SE-SHE-S	0.60	324.00	263.26	52.74
CA-SE-HU-S	0.60	651.12	139.71	86.86
CA-SE-SJ-S	0.80	924.15	104.93	76.48
CA-SE-SM-S	0.70	2434.46	261.30	196.30
CA-SE-BV-S	0.60	479.96	199.58	18.17
CA-SE-PA-S	0.80	8466.89	6059.34	34.68
CA-SE-MT-S	0.85	2577.40	1483.05	43.55
CA-SE-CA-S	0.60	876.08	67.90	50.26
CA-SE-SA-S	0.80	536.90	127.56	47.20
CA-SE-SC-S	0.70	3184.10	1648.06	47.48
CA-SE-LO-S	0.70	549.02	82.30	71.71
CA-SE-EX-S	0.60	11763.83	7123.06	273.81
CA-SE-BE-S	0.60	2101.60	300.40	80.61
CA-SE-AND-S	0.60	2239.70	244.84	97.00
CA-SE-CFC-S	0.70	851.95	191.35	47.65

Calicata	Prof. (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos Solubles (ppm)	Cloruros Solubles (ppm)
CA-SE-CN-S	0.70	807.01	265.42	56.58
CA-SE-CHUMPE-S	0.60	5772.91	3471.00	59.38

Fuente: JCI

Notas:

Prof.: Profundidad

ppm: Partículas por millón

4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

4.1 Análisis de capacidad admisible del suelo

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área estudiada y se proponen la capacidad de carga admisible del suelo que servirá para soportar las plantas de tratamiento.

4.2 Criterio de cálculo de capacidad última y admisible

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área estudiada y se proponen la capacidad de carga última y admisible, usando el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973)

4.2.1 Método de análisis

Se ha calculado la capacidad admisible de carga para el área estudiada en base a las características del subsuelo. Para tal efecto se han utilizado el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973), según el cual la capacidad última de carga se expresa por la siguiente ecuación:

$$q_{ult} = c' N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Donde:

q_{ult} : capacidad última del terreno

c' : cohesión efectiva

q : sobrecarga externa ($\gamma_1 \cdot D_f$)

γ_1 : peso unitario del suelo

D_f : profundidad del suelo

B : área a calcular

N_c, N_q, N_γ : Factor de carga en función del ángulo

4.2.2 Parámetros geotécnicos de los materiales

De la revisión de la información existente y los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados en los materiales involucrados en el análisis, se determinaron los parámetros geotécnicos representativos de cada uno de ellos, los que a continuación se presentan en resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-1 Parámetros geotécnicos del suelo (resultado de laboratorio)

Zona	Calicata	Densidad Natural (gr/cm ³)	Cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento (°)
1	CA-SE-AN-S	2.19	30.4	39.1
2	CA-SE-VA-S	1.21	10.7	35.7
3	CA-SE-SHE-S	1.61	42.2	31.5
4	CA-SE-HU-S	2.21	24.9	38.6
5	CA-SE-SJ-S	1.58	11.3	36.9
6	CA-SE-SM-S	1.81	12.5	38.0
7	CA-SE-BV-S	1.48	2.6	39.3
8	CA-SE-PA-S	2.52	26.1	35.6
9	CA-SE-MT-S	1.72	21.1	29.7
10	CA-SE-CA-S	1.69	22.3	35.6
11	CA-SE-SA-S	1.92	31.8	34.6
12	CA-SE-SC-S	1.88	6.2	37.1
13	CA-SE-LO-S	1.85	9.1	36.4
14	CA-SE-EX-S	1.60	15.7	36.9
15	CA-SE-BE-S	1.68	16.5	37.2
16	CA-SE-AND-S	2.04	32.1	38.7
17	CA-SE-CFC-S	1.88	26.9	36.2
18	CA-SE-CN-S	1.54	14.6	35.1
19	CA-SE-CHUMPE-S	2.25	25.9	36.7

Fuente: JCI 2022

4.2.3 Análisis de capacidad última y admisible.

Se realizaron los cálculos para determinar sus características de capacidad última y admisible.

Cuadro 4-2 Cálculo de capacidad portante del suelo

Zona	Profundidad Df (m)	Factores de capacidad de carga			Q último (kg/cm ²)	Factor de seguridad	Q admisible (kg/cm ²)
		Nc	Ng	Nq			
1	0.80	67.87	92.25	55.96	25.97	3	8.66
2	0.80	46.12	48.03	33.30	7.87	3	2.62
3	0.80	32.67	25.99	20.63	22.99	3	7.66

Zona	Profundidad Df (m)	Factores de capacidad de carga			Q último (kg/cm ²)	Factor de seguridad	Q admisible (kg/cm ²)
		Nc	Ng	Nq			
4	0.80	61.35	78.02	48.93	22.45	3	7.48
5	0.80	50.59	56.31	37.75	11.89	3	3.96
6	0.80	61.35	78.02	48.93	18.38	3	6.13
7	0.80	67.87	92.25	55.96	17.55	3	5.85
8	0.80	46.12	48.03	33.30	16.40	3	5.47
9	0.80	27.86	19.34	16.44	4.92	3	1.64
10	0.80	46.12	48.03	33.30	11.00	3	3.67
11	0.80	42.16	41.06	29.44	10.83	3	3.61
12	0.80	55.63	66.19	42.92	16.41	3	5.47
13	0.80	50.59	56.31	37.75	13.92	3	4.64
14	0.80	50.59	56.31	37.75	12.04	3	4.01
15	0.80	55.63	66.19	42.92	14.66	3	4.89
16	0.80	61.35	78.02	48.93	20.72	3	6.91
17	0.80	50.59	56.31	37.75	14.15	3	4.72
18	0.80	46.12	48.03	33.30	10.02	3	3.34
19	0.80	50.59	56.31	37.75	16.93	3	5.64

Fuente: JCI 2022

Los resultados obtenidos de las hojas de cálculo se presentan en el Anexo 3 de capacidad portante.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados de exploración de campo, ensayos de laboratorio, así como los análisis efectuados, se puede concluir y recomendar para el subsuelo donde están construidos los componentes de la CH Pachachaca lo siguiente:

5.1 Conclusiones

- El tipo de subsuelo en el área de estudio con fines de cimentación para el Sistema de Transmisión Eléctrica Zona Centro se puede observar en el cuadro 2-1.
- En las excavaciones realizadas no se encontró presencia de nivel freático.
- Con los parámetros obtenidos en campo y laboratorio se ha calculado la capacidad portante del terreno de fundación. En el siguiente cuadro se puede observar los valores calculado para cada zona.

Zona	Instalación	Profundidad Df (m)	Q admisible (kg/cm ²)
1	Antuquito	0.80	8.66
2	Vista Alegre	0.80	2.62
3	Shelby	0.80	7.66
4	Huicra	0.80	7.48
5	San Juan	0.80	3.96
6	San Mateo	0.80	6.13
7	Buena Vista	0.80	5.85
8	Paragsha	0.80	5.47
9	Marh Túnel	0.80	1.64
10	Carhuamayo	0.80	3.67
11	San Antonio	0.80	3.61
12	San Cristóbal	0.80	5.47
13	La Oroya Nueva	0.80	4.64
14	Excelsior	0.80	4.01
15	Bellavista	0.80	4.89
16	Andaychagua	0.80	6.91
17	Carlos Francisco y Casapalca	0.80	4.72
18	Casapalca Norte	0.80	3.34
19	Chumpe	0.80	5.64

- Para el diseño sismorresistente de acuerdo a la norma E.030 del RNE, considerar el subsuelo debajo del nivel de cimentación como un perfil tipo S3, con período predominante, $T_p = 1.0$ seg y un factor de amplificación del suelo, $S = 1.20$. La instalación en la zona 10 Carhuamayo considerar un perfil tipo S3, con periodo predominante, $T_p = 1.0$ seg y un factor de amplificación del suelo $S = 1.40$.
- De acuerdo a los ensayos químicos y las recomendaciones dadas por el Comité 318-83 ACI, se concluye para las zonas donde los suelos no serán agresivos a estructuras de concreto o fierro enterradas. Se recomienda utilizar cemento portland tipo I en el concreto de las cimentaciones. Para las zonas donde los suelos son agresivos a estructuras de concreto o fierro, se recomienda usar concreto portland tipo V en concreto de las cimentaciones. En el siguiente cuadro se observa el tipo de cemento a utilizar para cada zona.

Zona	Instalación	Cemento portland
1	Antuquito	Tipo I
2	Vista Alegre	Tipo I
3	Shelby	Tipo I
4	Huicra	Tipo I
5	San Juan	Tipo I

Zona	Instalación	Cemento portland
6	San Mateo	Tipo V
7	Buena Vista	Tipo I
8	Paragsha	Tipo V
9	Marh Túnel	Tipo V
10	Carhuamayo	Tipo I
11	San Antonio	Tipo I
12	San Cristóbal	Tipo V
13	La Oroya Nueva	Tipo I
14	Excelsior	Tipo V
15	Bellavista	Tipo V
16	Andaychagua	Tipo V
17	Carlos Francisco y Casapalca	Tipo I
18	Casapalca Norte	Tipo I
19	Chumpe	Tipo V

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda utilizar una cimentación superficial, tal como cimientos corridos y zapatas aisladas de concreto. La profundidad de cimentación 0.80 metros debajo del nivel del terreno actual.
- Los resultados de este informe se aplican exclusivamente al área estudiada y no podrán ser utilizados en otros sectores y/o para otros fines.



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Antuquito	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-AN-S			
MUESTRA		CA-SE-AN-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6880			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2010			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4870.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3245			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2253.47			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	4935			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	2.19			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Vista Alegre	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-VA-S			
MUESTRA		CA-SE-VA-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6419			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1556			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4863.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3238			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2248.61			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2715			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.21			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Shelby	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-SHE-S			
MUESTRA		CA-SE-SHE-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6127			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1894			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4233.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2608			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1811.11			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2921			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.61			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Huicra	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-HU-S			
MUESTRA		CA-SE-HU-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6875			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2035			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4840.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3215			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2232.64			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	4923			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	2.21			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	San Juan	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-SJ-S			
MUESTRA		CA-SE-SJ-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6145			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1832			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4313.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2688			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1866.67			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2941			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.58			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	San Mateo	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-SM-S			
MUESTRA		CA-SE-SM-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6612			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2324			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4288.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2663			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1849.31			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	3346			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.81			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Buena Vista	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-BV-S			
MUESTRA		CA-SE-BV-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6331			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1842			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4489.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2864			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1988.89			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2948			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.48			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Paragsha	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-PA-S			
MUESTRA		CA-SE-PA-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6547			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2139			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4408.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2783			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1932.64			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	4875			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	2.52			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Marh Tunel	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-MT-S			
MUESTRA		CA-SE-MT-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6733			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2275			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4458.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2833			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1967.36			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	3385			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.72			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Carhuamayo	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-CA-S			
MUESTRA		CA-SE-CA-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6021			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1886			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4135.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2510			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1743.06			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2945			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.69			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	San Antonio	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-SA-S			
MUESTRA		CA-SE-SA-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6880			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2010			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4870.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3245			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2253.47			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	4327			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.92			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	San Cristobal	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-SC-S			
MUESTRA		CA-SE-SC-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6612			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1973			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4639.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3014			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2093.06			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	3934			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.88			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	La Oroya Nueva	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-LO-S			
MUESTRA		CA-SE-LO-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6623			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1944			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4679.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3054			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2120.83			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	3921			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.85			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Excelsior	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-EX-S			
MUESTRA		CA-SE-EX-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6133			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1845			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4288.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2663			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1849.31			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2958			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.60			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Bellavista	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-BE-S			
MUESTRA		CA-SE-BE-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6027			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1894			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4133.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2508			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1741.67			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2921			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.68			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Andaychagua	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-AND-S			
MUESTRA		CA-SE-AND-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6312			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1953			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4359.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2734			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1898.61			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	3875			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	2.04			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Carlos Francisco y Casapalca	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-CFC-S			
MUESTRA		CA-SE-CFC-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6612			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1973			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4639.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3014			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2093.06			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	3934			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.88			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Casapalca Norte	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-CN-S			
MUESTRA		CA-SE-CN-S			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6245			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1873			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4372.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2747			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	1907.64			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2932			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.54			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	Chumpe	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Centro	Elaborado por	: E. Gómez		
Fecha:	23/08/2021	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-SE-CHUMPE			
MUESTRA		CA-SE-CHUMPE			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6735			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2025			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4710.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3085			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2142.36			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	4810			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	2.25			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

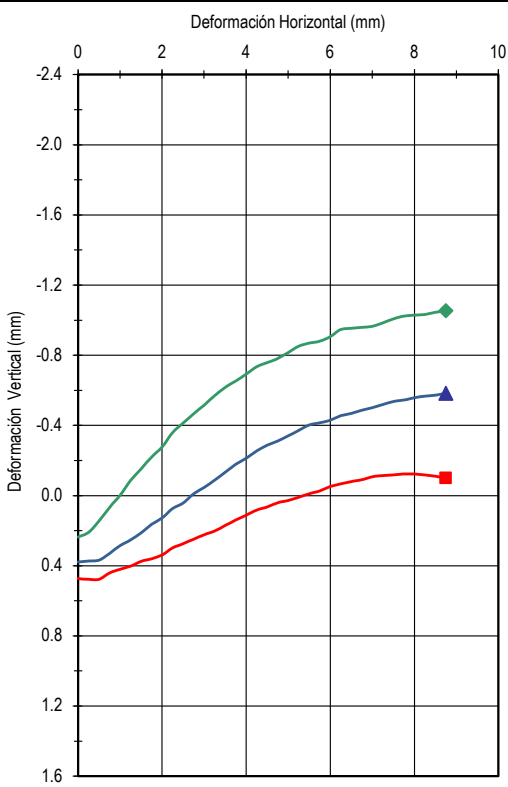
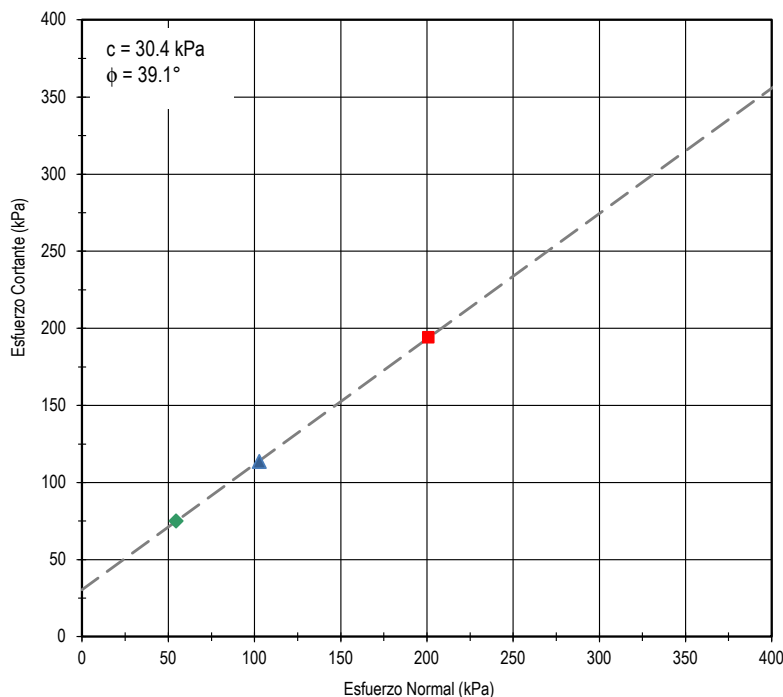
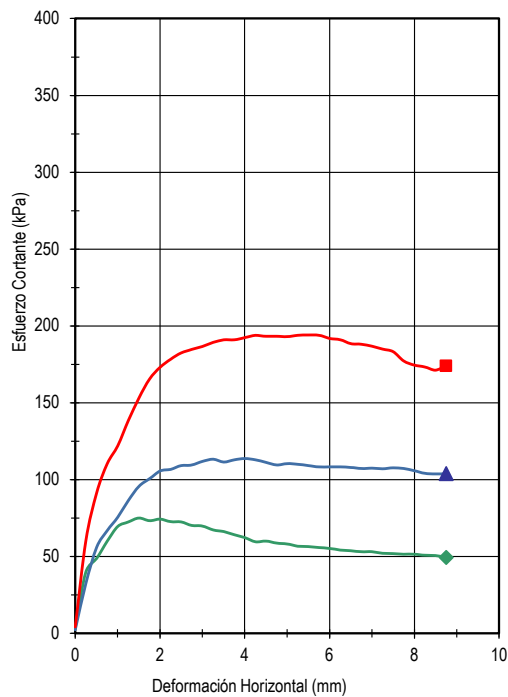
Ingeniero



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha 2021-03-18
 Versión: 01
 Página 1 de 1

Informe	21D03080-161-001	Fecha	2021-10-07
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-AN-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	4.0	4.0	4.0
	Densidad Seca	N/m ³	20,368	20,368	20,368
	Saturación	%	31.6	31.6	31.6
	Relación de vacíos		0.36	0.36	0.36
Altura de Consolidación		mm	25.1	25.0	24.9
Relación de vacíos de Consolíd.			0.34	0.34	0.33
Final	Contenido de humedad	%	14.6	13.6	12.6
	Densidad Seca	N/m ³	19,557	19,912	20,288
	Saturación	%	99.8	98.8	98.4
	Relación de vacíos		0.41	0.39	0.36
Esfuerzo Normal		kPa	54.5	102.8	201.0
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	75.0	113.6	194.0
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Especifica			2.818	2.818	2.818
Límite Líquido		%	31		
Límite Plástico		%	21		
Índice de Plasticidad		%	10		

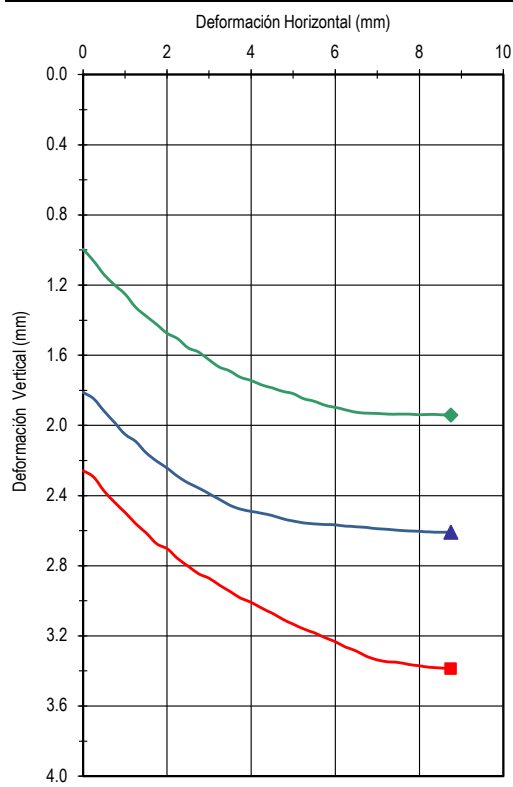
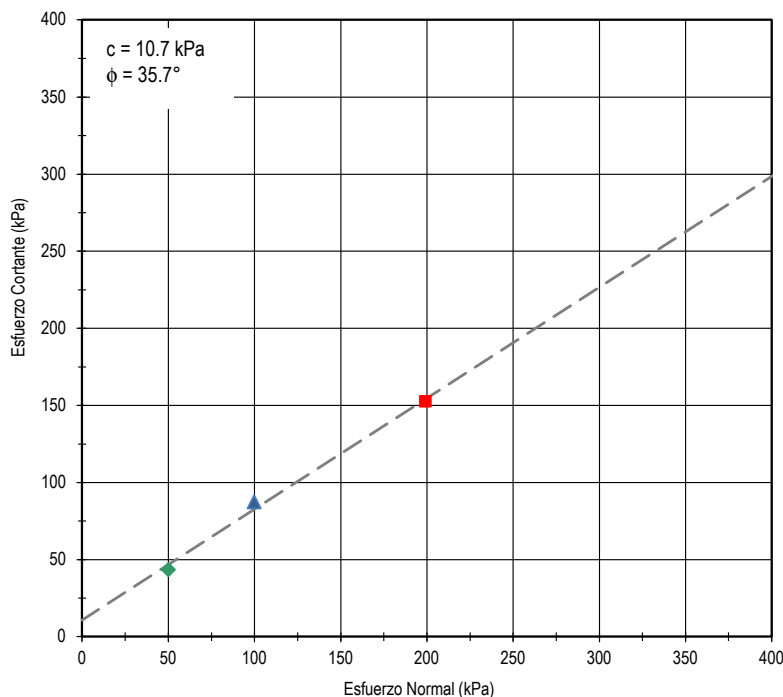
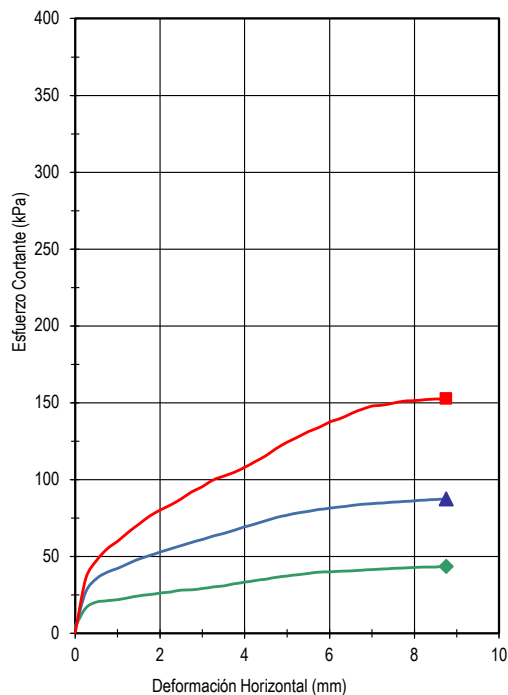
Observaciones:
 Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.
 Densidad Seca = 2.08 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 4.0 %, datos de remoldeo proporcionado por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha: 2021-03-18
 Versión: 01
 Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-002	Fecha	2021-10-07
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-VA-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	19.0	19.0	19.0
	Densidad Seca	N/m ³	14,850	14,850	14,850
	Saturación	%	66.2	66.2	66.2
	Relación de vacíos		0.77	0.77	0.77
Altura de Consolidación		mm	24.4	23.8	23.2
Relación de vacíos de Consolid.			0.70	0.64	0.61
Final	Contenido de humedad	%	23.6	21.7	19.6
	Densidad Seca	N/m ³	16,080	16,550	17,136
	Saturación	%	99.7	99.3	98.7
	Relación de vacíos		0.63	0.59	0.53
Esfuerzo Normal		kPa	50.1	99.9	199.4
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	43.5	87.4	152.5
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.677	2.677	2.677
Límite Líquido		%	40		
Límite Plástico		%	24		
Índice de Plasticidad		%	16		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

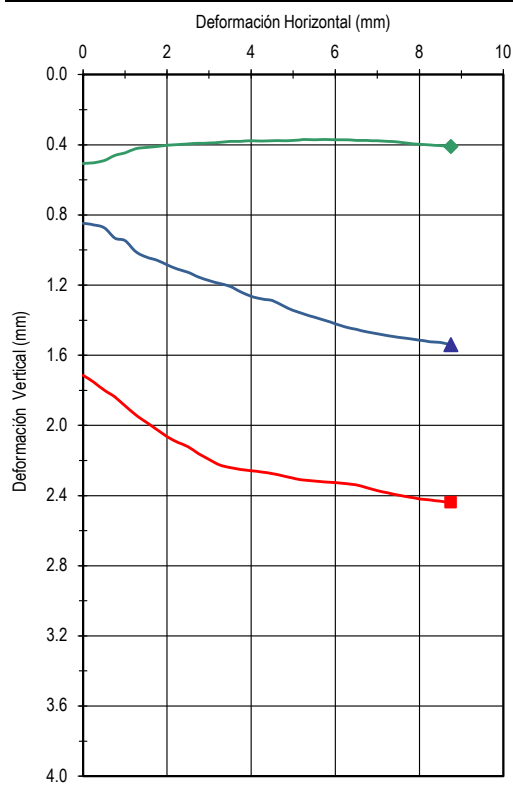
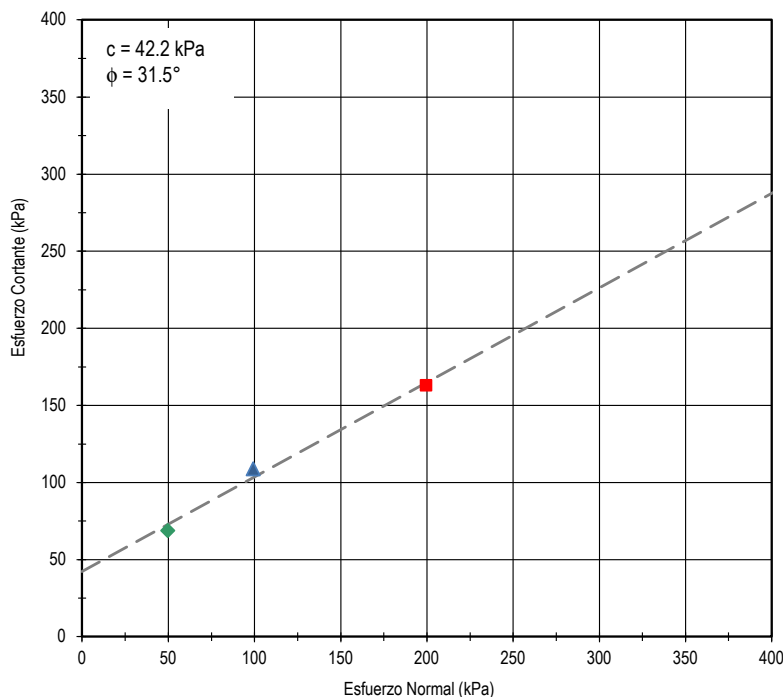
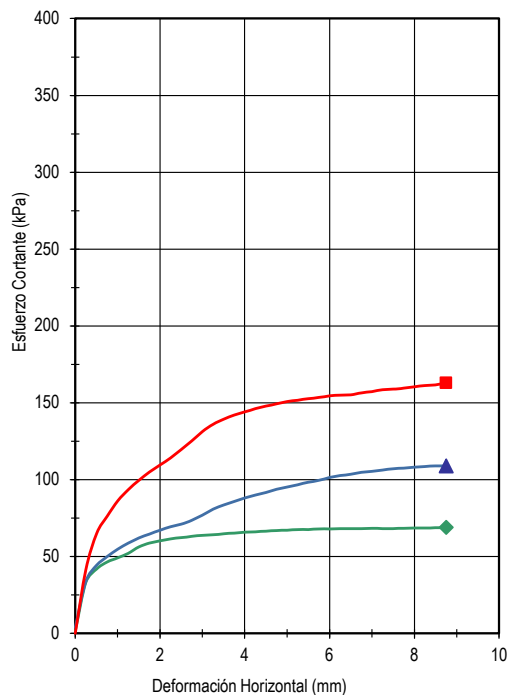
Densidad Seca = 1.51 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 19.0 %, datos de remoldeo a una densidad trabajable obtenidos en el laboratorio.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha: 2021-03-18
 Versión: 01
 Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-003	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-SHE-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	17.0	17.0	17.0
	Densidad Seca	N/m ³	13,328	13,328	13,328
	Saturación	%	49.6	49.6	49.6
	Relación de vacíos		0.87	0.87	0.87
Altura de Consolidación		mm	24.9	24.6	23.7
Relación de vacíos de Consolíd.			0.83	0.81	0.75
Final	Contenido de humedad	%	32.9	29.4	26.6
	Densidad Seca	N/m ³	13,546	14,188	14,744
	Saturación	%	99.5	98.7	97.8
	Relación de vacíos		0.84	0.76	0.69
Esfuerzo Normal		kPa	49.7	99.4	199.8
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	68.8	108.9	162.8
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.544	2.544	2.544
Límite Líquido		%	62		
Límite Plástico		%	22		
Índice de Plasticidad		%	40		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

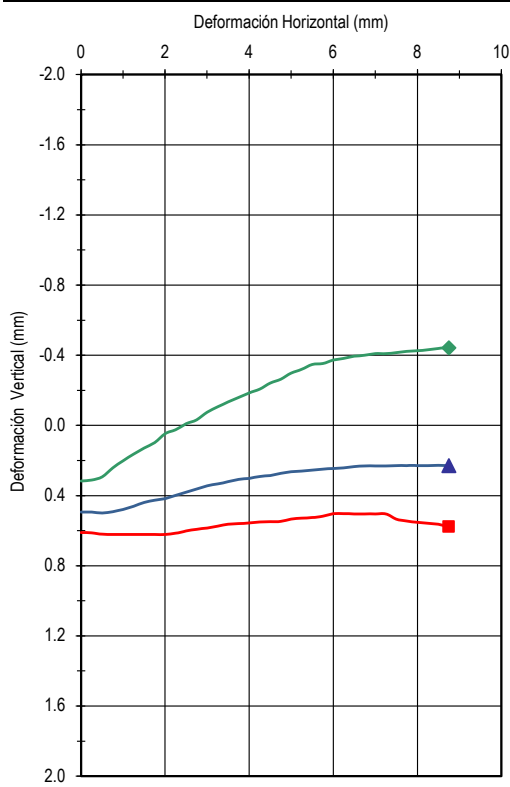
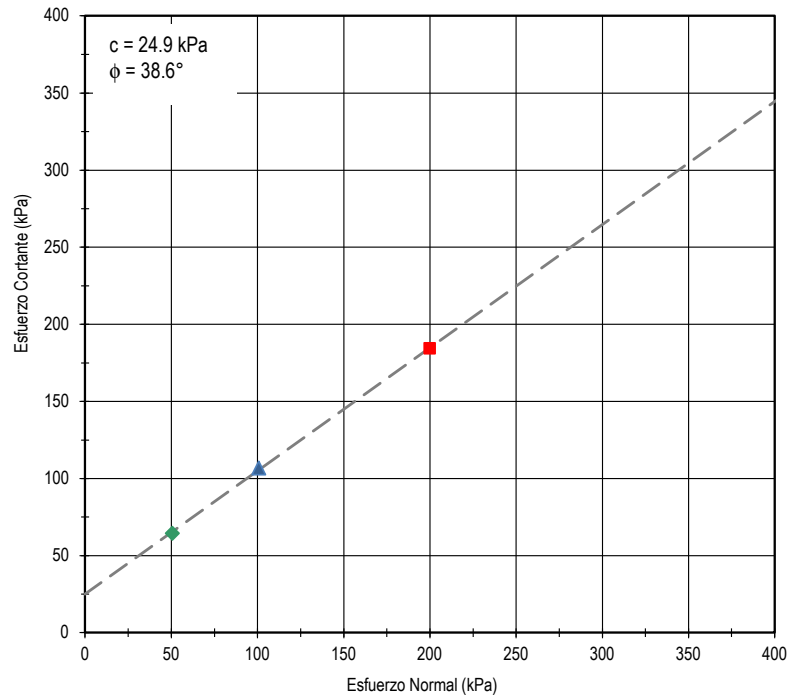
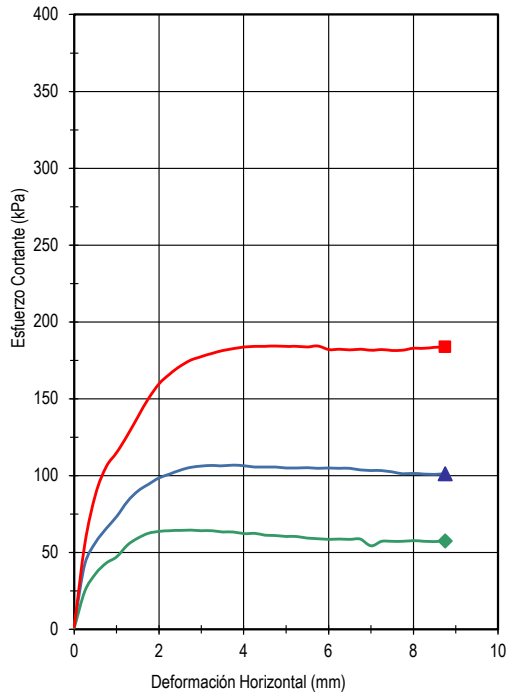
Densidad Seca = 1.36 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 17.0 %, datos de remoldeo proporcionado por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha 2021-03-18
 Versión: 01
 Página 1 de 1

Informe	21D03080-161-004	Fecha	2021-10-07
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-HU-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	3.0	3.0	3.0
	Densidad Seca	N/m ³	19,707	19,707	19,707
	Saturación	%	23.5	23.5	23.5
	Relación de vacíos		0.35	0.35	0.35
Altura de Consolidación		mm	25.1	24.9	24.8
Relación de vacíos de Consol.			0.33	0.32	0.31
Final	Contenido de humedad	%	13.6	12.2	11.5
	Densidad Seca	N/m ³	19,370	19,887	20,167
	Saturación	%	99.5	99.1	98.5
	Relación de vacíos		0.37	0.33	0.31
Esfuerzo Normal		kPa	50.7	100.8	200.1
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	64.5	106.8	184.3
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Especifica			2.704	2.704	2.704
Límite Líquido		%	28		
Límite Plástico		%	19		
Índice de Plasticidad		%	9		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

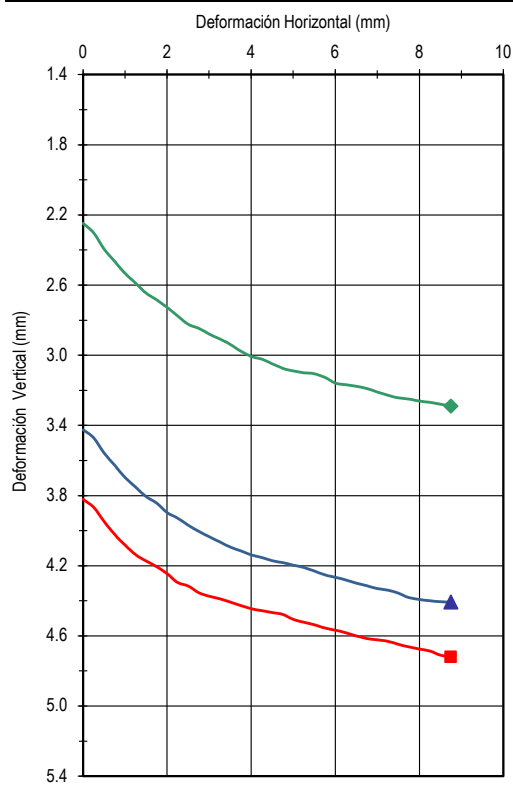
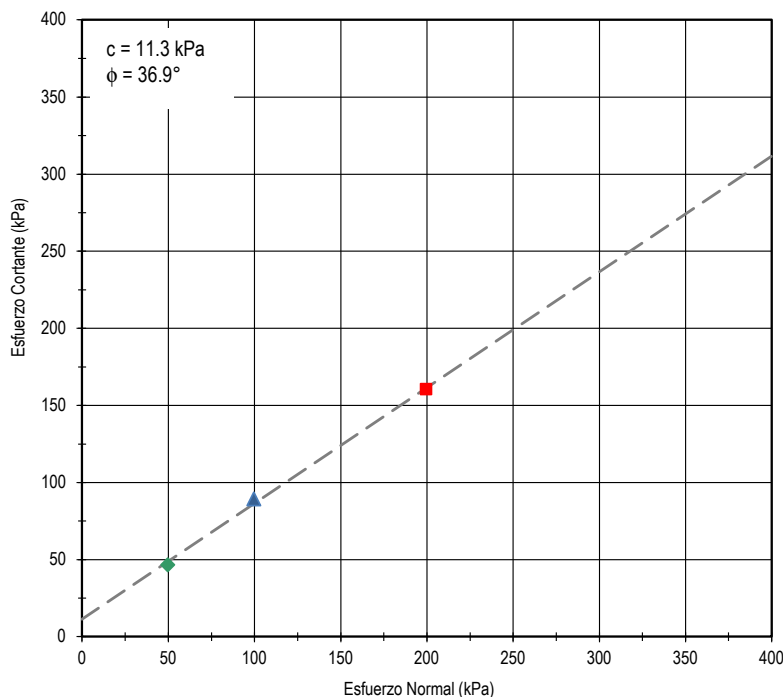
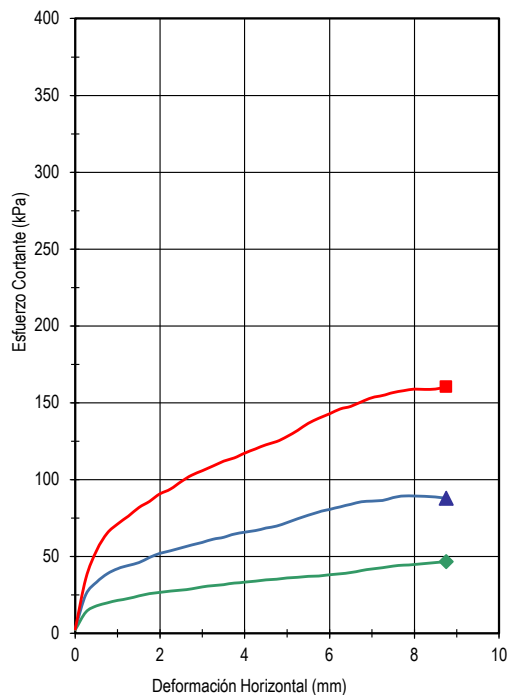
Densidad Seca = 2.01 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 3.0 %, datos de remoldeo a una densidad trabajable obtenidos en el laboratorio.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha: 2021-03-18
 Versión: 01
 Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-005	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-SJ-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	5.0	5.0	5.0
	Densidad Seca	N/m ³	14,664	14,664	14,664
	Saturación	%	17.4	17.4	17.4
	Relación de vacíos		0.75	0.75	0.75
Altura de Consolidación		mm	23.2	22.0	21.6
Relación de vacíos de Consolíd.			0.60	0.52	0.49
Final	Contenido de humedad	%	20.0	16.9	16.0
	Densidad Seca	N/m ³	16,846	17,743	18,011
	Saturación	%	99.5	98.6	98.0
	Relación de vacíos		0.53	0.45	0.43
Esfuerzo Normal		kPa	49.7	99.7	199.8
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	46.5	89.3	160.3
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.622	2.622	2.622
Límite Líquido		%	37		
Límite Plástico		%	18		
Índice de Plasticidad		%	19		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

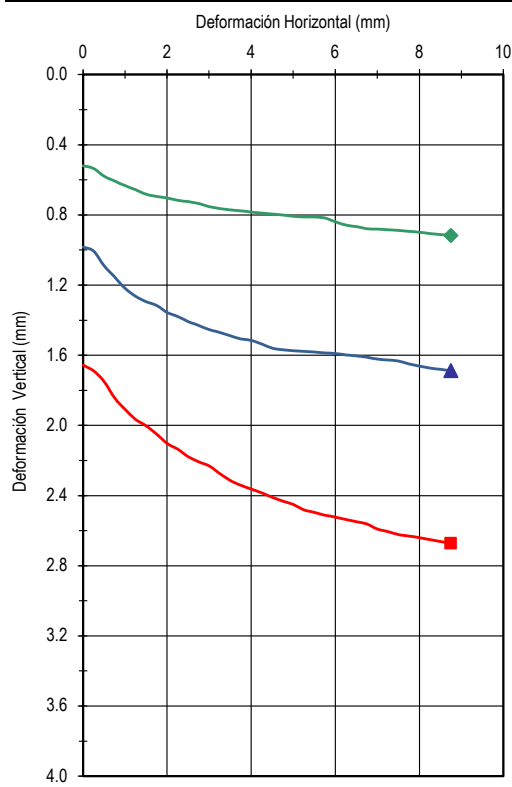
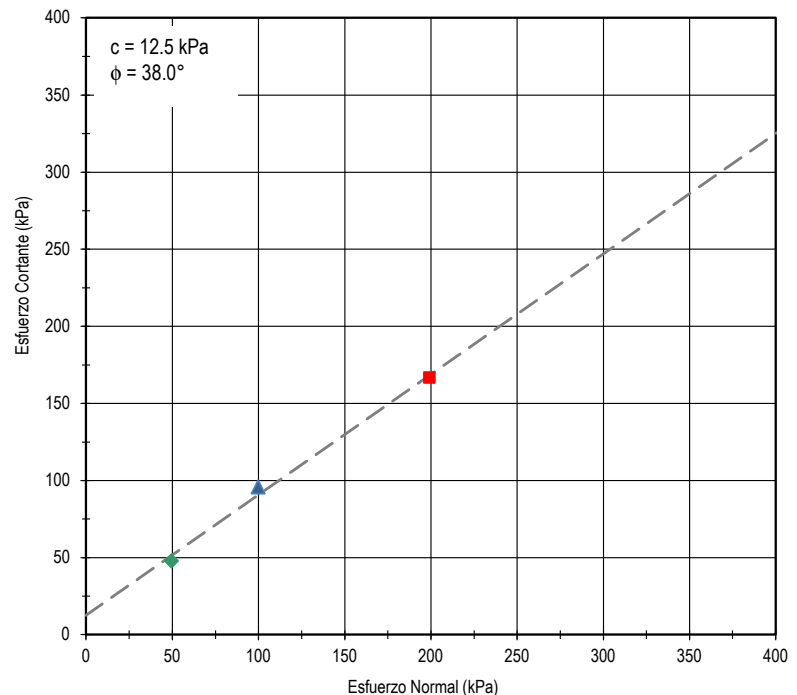
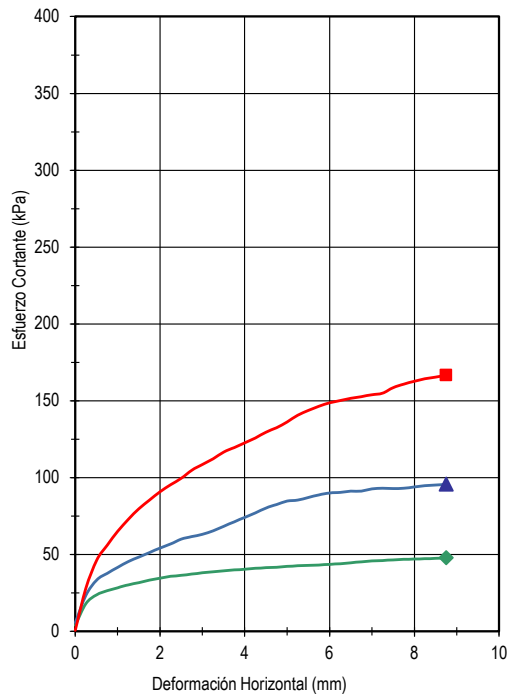
Densidad Seca = 1.50 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 5.0 %, datos de remoldeo proporcionado por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
Fecha: 2021-03-18
Versión: 01
Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-006	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-SM-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	5.0	5.0	5.0
	Densidad Seca	N/m ³	16,718	16,718	16,718
	Saturación	%	22.7	22.7	22.7
	Relación de vacíos		0.60	0.60	0.60
Altura de Consolidación		mm	24.9	24.4	23.8
Relación de vacíos de Consolíd.			0.57	0.54	0.50
Final	Contenido de humedad	%	19.9	18.0	15.7
	Densidad Seca	N/m ³	17,345	17,908	18,685
	Saturación	%	99.9	99.2	98.8
	Relación de vacíos		0.54	0.49	0.43
Esfuerzo Normal		kPa	49.5	99.8	199.4
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	47.7	95.7	166.5
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.730	2.730	2.730
Límite Líquido		%	34		
Límite Plástico		%	20		
Índice de Plasticidad		%	14		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

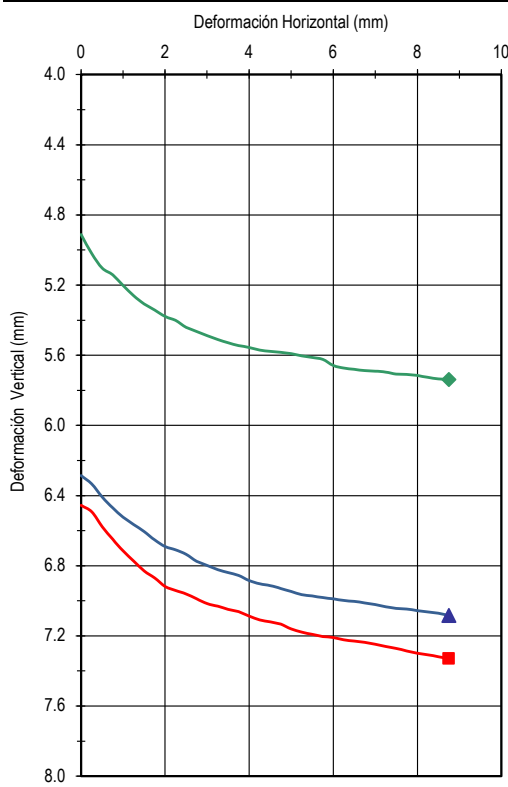
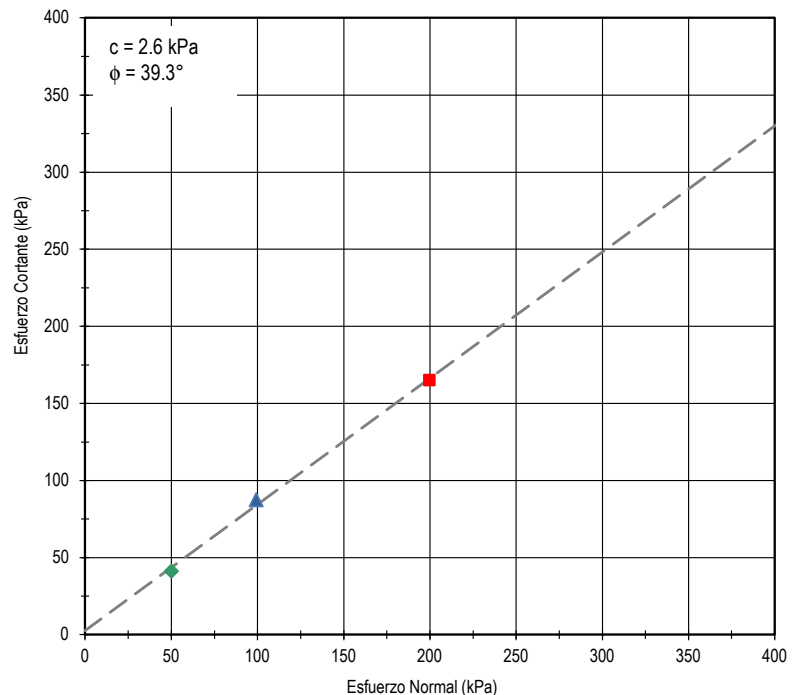
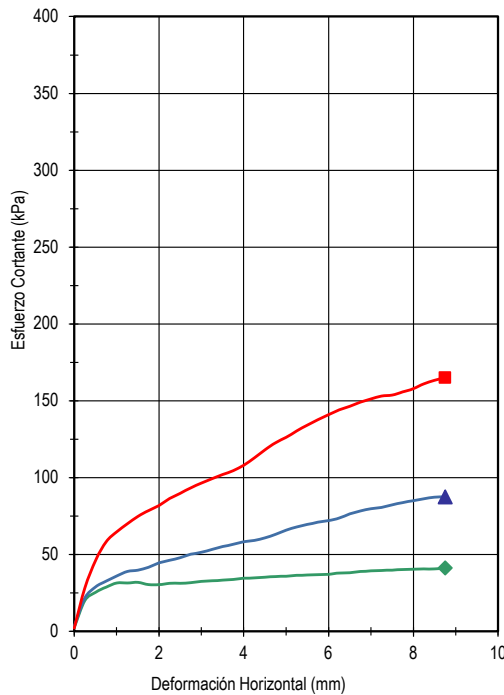
Densidad Seca = 1.70 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 5.0 %, datos de remoldeo proporcionado por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha 2021-03-18
 Versión: 01
 Página 1 de 1

Informe	21D03080-161-007	Fecha	2021-10-07
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-BV-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	13.4	13.4	13.4
	Densidad Seca	N/m ³	13,190	13,190	13,190
	Saturación	%	37.5	37.5	37.5
	Relación de vacíos		0.92	0.92	0.92
Altura de Consolidación		mm	20.5	19.1	19.0
Relación de vacíos de Consolíd.			0.55	0.45	0.43
Final	Contenido de humedad	%	18.9	14.8	14.0
	Densidad Seca	N/m ³	17,040	18,291	18,540
	Saturación	%	99.8	98.9	98.1
	Relación de vacíos		0.49	0.39	0.37
Esfuerzo Normal		kPa	50.1	99.3	199.9
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	41.1	87.5	165.0
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.587	2.587	2.587
Límite Líquido		%		32	
Límite Plástico		%		23	
Índice de Plasticidad		%		9	

Observaciones:
 Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.
 Densidad Seca = 1.35 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 13.4 %, datos de remoldeo a una densidad trabajable obtenidos en el laboratorio.

Informe 21D03080-161-008

Solicitante Statkraft Perú S.A

Proyecto PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.

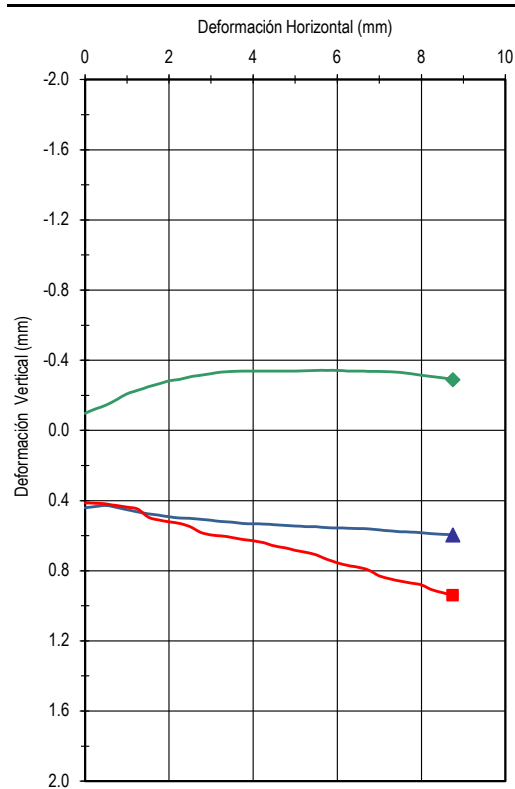
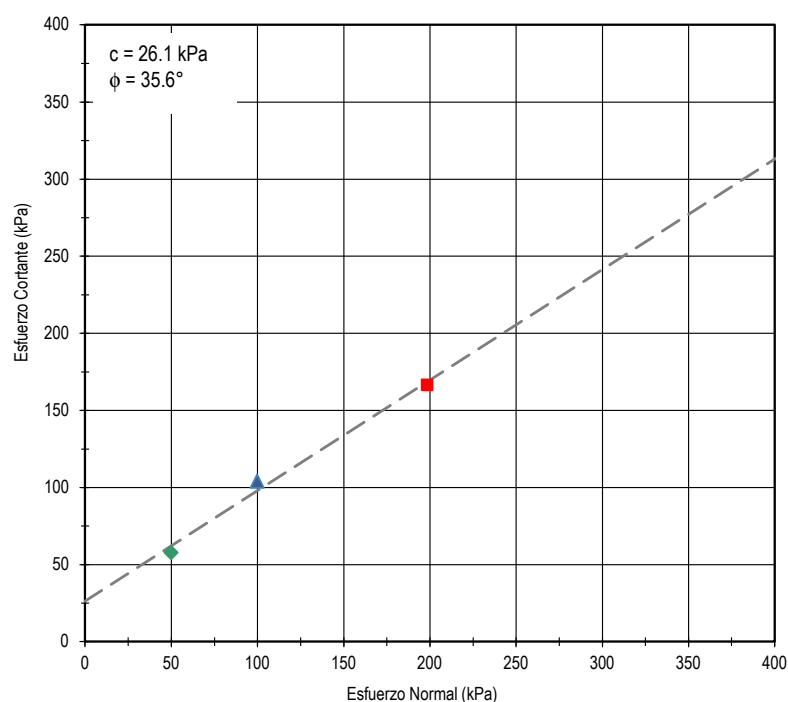
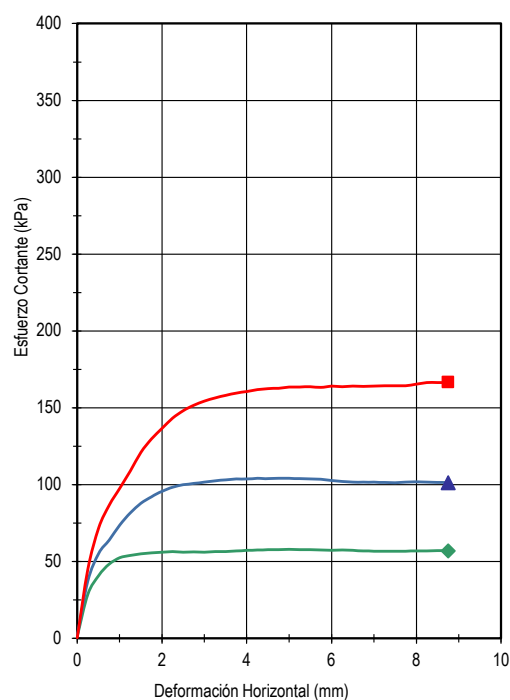
Ubicación Zona Centro

Fecha 2021-10-07

Calicata -

Muestra CA-SE-PA-S

Prof. (m) -



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	12.0	12.0	12.0
	Densidad Seca	N/m ³	16,715	16,715	16,715
	Saturación	%	50.3	50.3	50.3
	Relación de vacíos		0.69	0.69	0.69
Altura de Consolidación		mm	25.4	24.9	25.0
Relación de vacíos de Consolíd.			0.69	0.66	0.66
Final	Contenido de humedad	%	24.4	22.2	21.4
	Densidad Seca	N/m ³	16,527	17,117	17,358
	Saturación	%	99.5	98.8	98.4
	Relación de vacíos		0.71	0.65	0.62
Esfuerzo Normal		kPa	50.0	99.9	198.7
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	57.8	104.0	166.4
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.874	2.874	2.874
Límite Líquido		%	46		
Límite Plástico		%	25		
Índice de Plasticidad		%	21		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

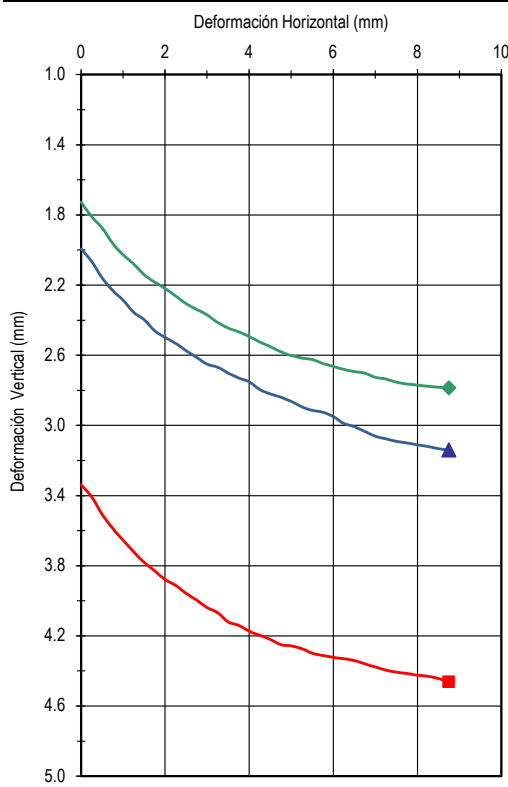
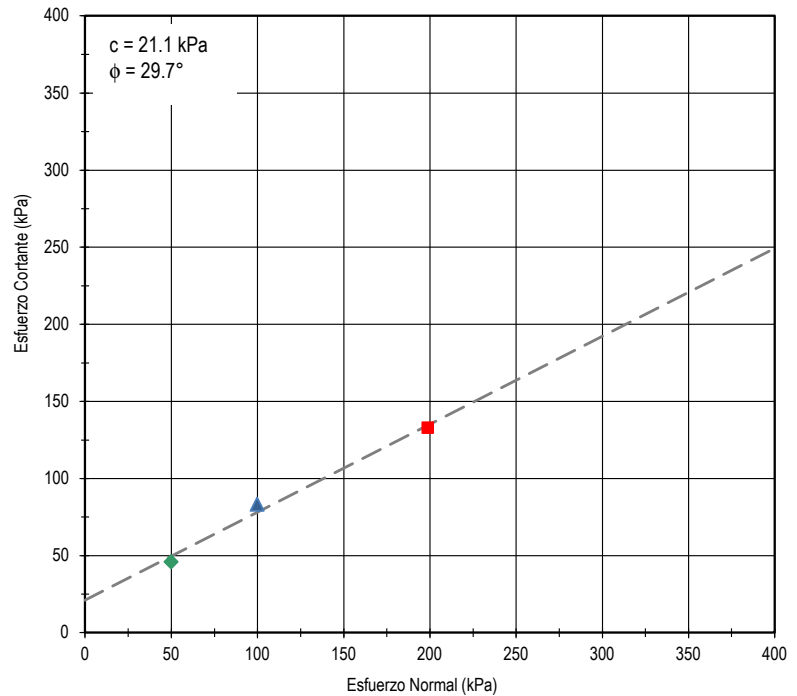
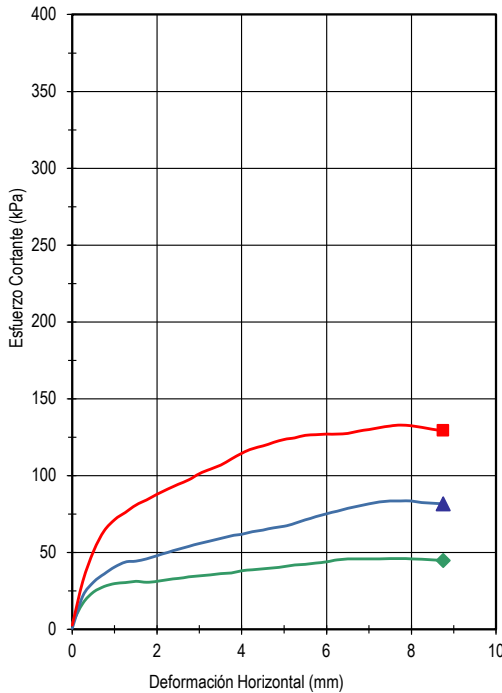
Densidad Seca = 1.70 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 12.0 %, datos de remoldeo a una densidad trabajable obtenidos en el laboratorio.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
Fecha: 2021-03-18
Versión: 01
Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-009	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-MT-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	28.0	28.0	28.0
	Densidad Seca	N/m ³	13,331	13,331	13,331
	Saturación	%	75.0	75.0	75.0
	Relación de vacíos		1.03	1.03	1.03
Altura de Consolidación		mm	23.7	23.5	22.1
Relación de vacíos de Consolid.			0.89	0.87	0.76
Final	Contenido de humedad	%	29.1	27.8	24.0
	Densidad Seca	N/m ³	14,974	15,212	16,173
	Saturación	%	99.6	98.7	98.4
	Relación de vacíos		0.81	0.78	0.67
Esfuerzo Normal		kPa	49.9	99.9	199.0
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	46.0	83.4	132.8
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.759	2.759	2.759
Límite Líquido		%		NP	
Límite Plástico		%		NP	
Índice de Plasticidad		%		NP	

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

Densidad Seca = 1.36 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 28.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.

Informe 21D03080-161-010

Solicitante Statkraft Perú S.A

Proyecto PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.

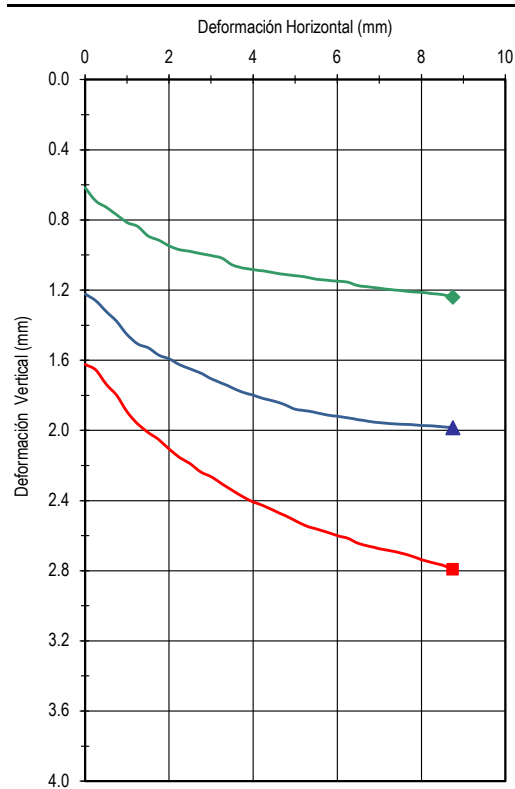
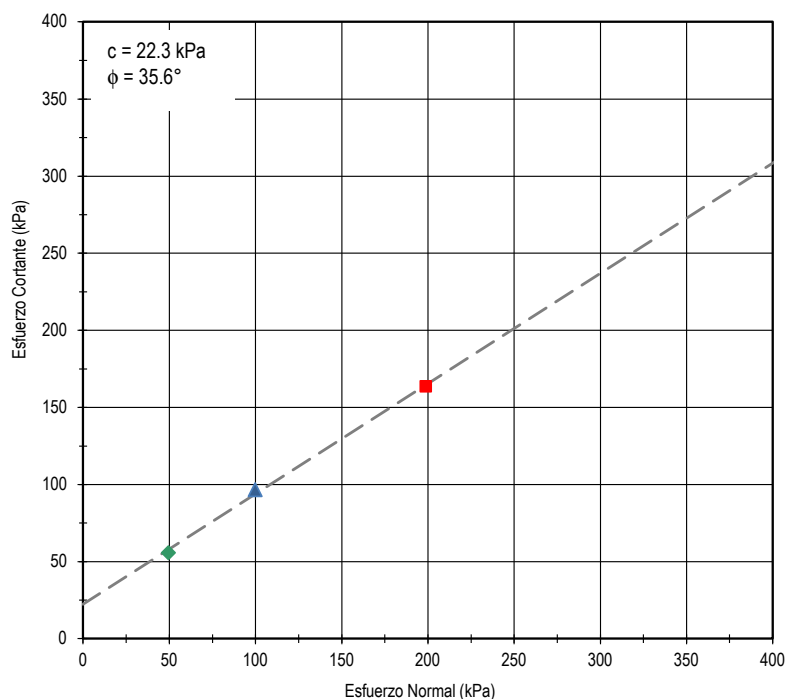
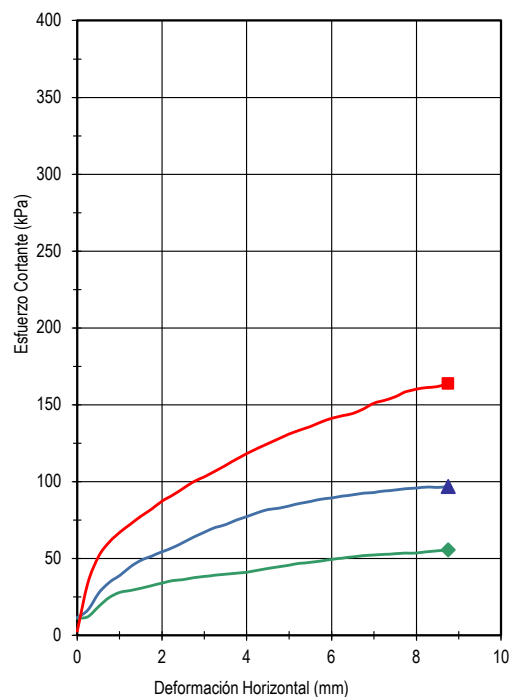
Ubicación Zona Centro

Fecha 2021-10-06

Calicata -

Muestra CA-SE-CAS

Prof. (m) -



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	17.0	17.0	17.0
	Densidad Seca	N/m ³	14,165	14,165	14,165
	Saturación	%	53.2	53.2	53.2
	Relación de vacíos		0.86	0.86	0.86
Altura de Consolidación		mm	24.8	24.2	23.9
Relación de vacíos de Consol.			0.81	0.77	0.74
Final	Contenido de humedad	%	28.5	26.3	24.0
	Densidad Seca	N/m ³	14,893	15,366	15,915
	Saturación	%	99.8	99.3	98.8
	Relación de vacíos		0.77	0.71	0.65
Esfuerzo Normal		kPa	49.5	99.8	199.0
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	55.6	96.7	163.5
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Especifica			2.681	2.681	2.681
Límite Líquido		%	40		
Límite Plástico		%	29		
Índice de Plasticidad		%	11		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

Densidad Seca = 1.44 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 17.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.

Informe 21D03080-161-011

Solicitante Statkraft Perú S.A

Proyecto PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.

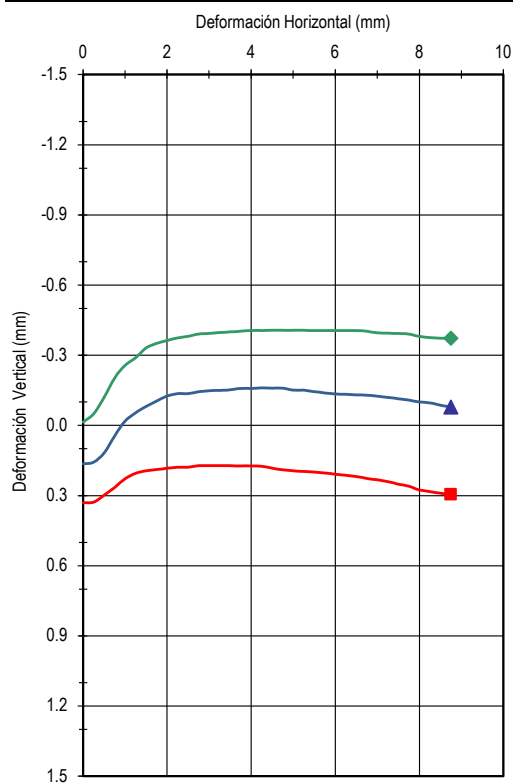
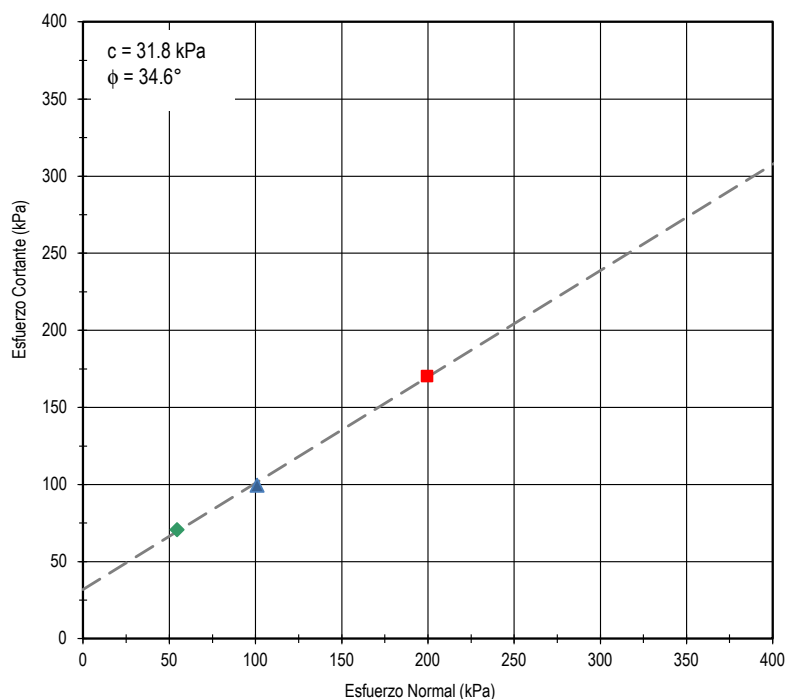
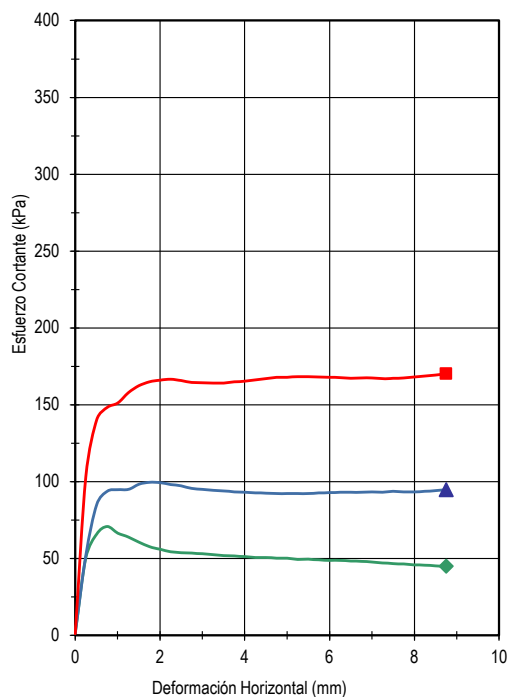
Ubicación Zona Centro

Fecha 2021-10-06

Calicata -

Muestra CA-SE-SA-S

Prof. (m) -



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	12.0	12.0	12.0
	Densidad Seca	N/m ³	16,724	16,724	16,724
	Saturación	%	51.2	51.2	51.2
	Relación de vacíos		0.66	0.66	0.66
Altura de Consolidación		mm	25.3	25.2	25.0
Relación de vacíos de Consol.			0.67	0.65	0.64
Final	Contenido de humedad	%	24.2	23.4	22.4
	Densidad Seca	N/m ³	16,483	16,672	16,921
	Saturación	%	99.8	99.2	98.5
	Relación de vacíos		0.69	0.67	0.65
Esfuerzo Normal		kPa	54.5	101.0	199.8
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	70.7	99.5	170.1
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.839	2.839	2.839
Límite Líquido		%	48		
Límite Plástico		%	31		
Índice de Plasticidad		%	17		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

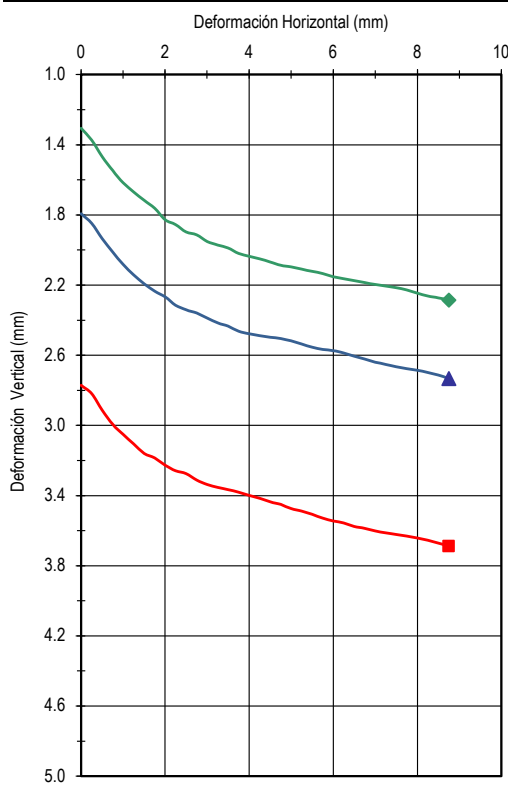
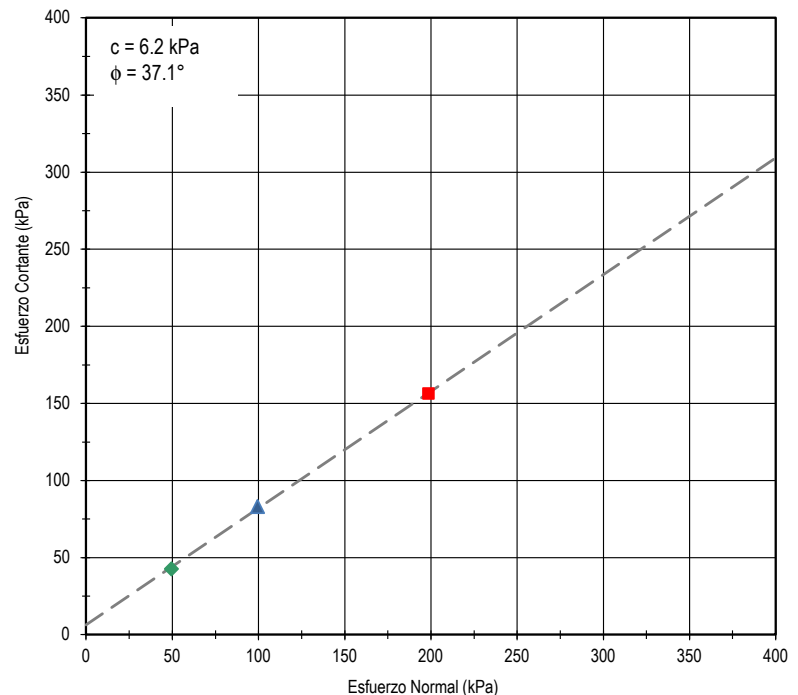
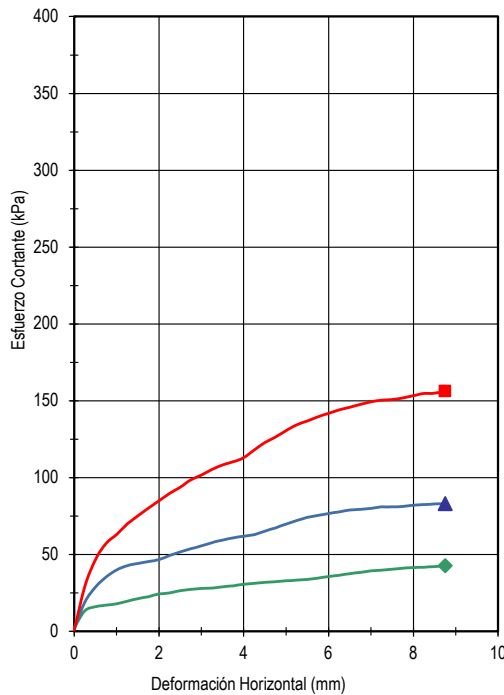
Densidad Seca = 1.71 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 12.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha: 2021-03-18
 Versión: 01
 Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-012	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-SC-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	8.0	8.0	8.0
	Densidad Seca	N/m ³	16,708	16,708	16,708
	Saturación	%	34.0	34.0	34.0
	Relación de vacíos		0.67	0.67	0.67
Altura de Consolidación		mm	24.1	23.8	22.7
Relación de vacíos de Consolíd.			0.58	0.55	0.49
Final	Contenido de humedad	%	18.1	17.0	14.7
	Densidad Seca	N/m ³	18,361	18,723	19,547
	Saturación	%	99.6	98.7	98.2
	Relación de vacíos		0.52	0.49	0.43
Esfuerzo Normal		kPa	49.5	99.4	198.8
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	42.6	83.1	156.2
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.841	2.841	2.841
Límite Líquido		%		NP	
Límite Plástico		%		NP	
Índice de Plasticidad		%		NP	

Observaciones:
 Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.
 Densidad Seca = 1.70 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 8.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.

Informe 21D03080-161-013

Solicitante Statkraft Perú S.A

Proyecto PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.

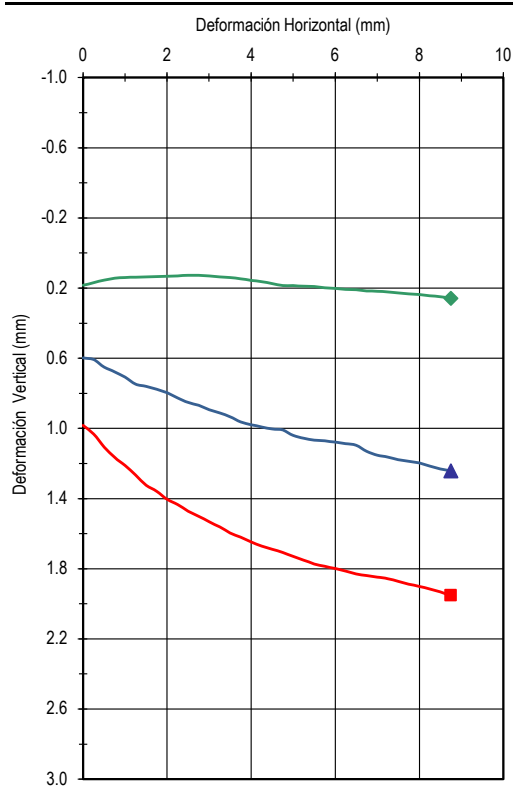
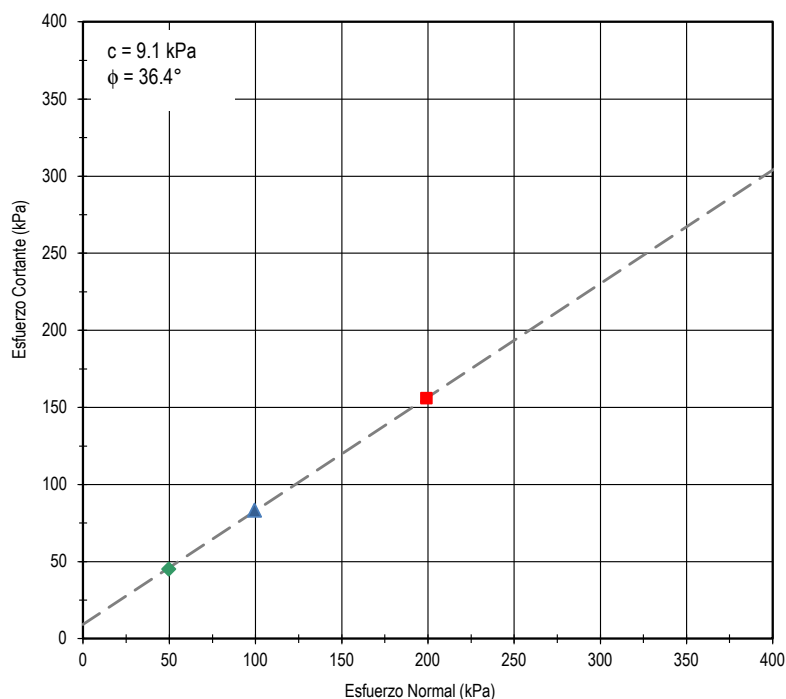
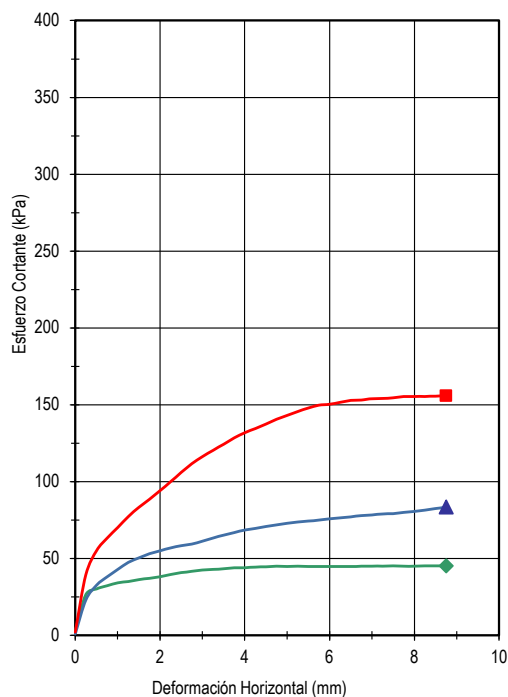
Ubicación Zona Centro

Fecha 2021-10-06

Calicata -

Muestra CA-SE-LO-S

Prof. (m) -



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	8.0	8.0	8.0
	Densidad Seca	N/m ³	16,708	16,708	16,708
	Saturación	%	42.3	42.3	42.3
	Relación de vacíos		0.47	0.47	0.47
Altura de Consolidación		mm	25.2	24.8	24.4
Relación de vacíos de Consol.			0.46	0.44	0.42
Final	Contenido de humedad	%	18.2	15.9	14.2
	Densidad Seca	N/m ³	16,881	17,568	18,100
	Saturación	%	99.6	99.1	98.7
	Relación de vacíos		0.46	0.40	0.36
Esfuerzo Normal		kPa	49.7	99.5	199.4
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	45.2	83.4	155.7
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.512	2.512	2.512
Límite Líquido		%	41		
Límite Plástico		%	18		
Índice de Plasticidad		%	23		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

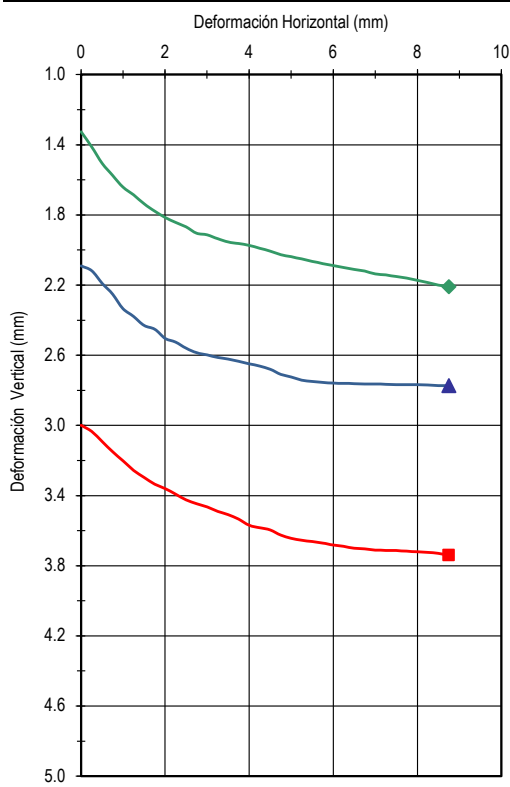
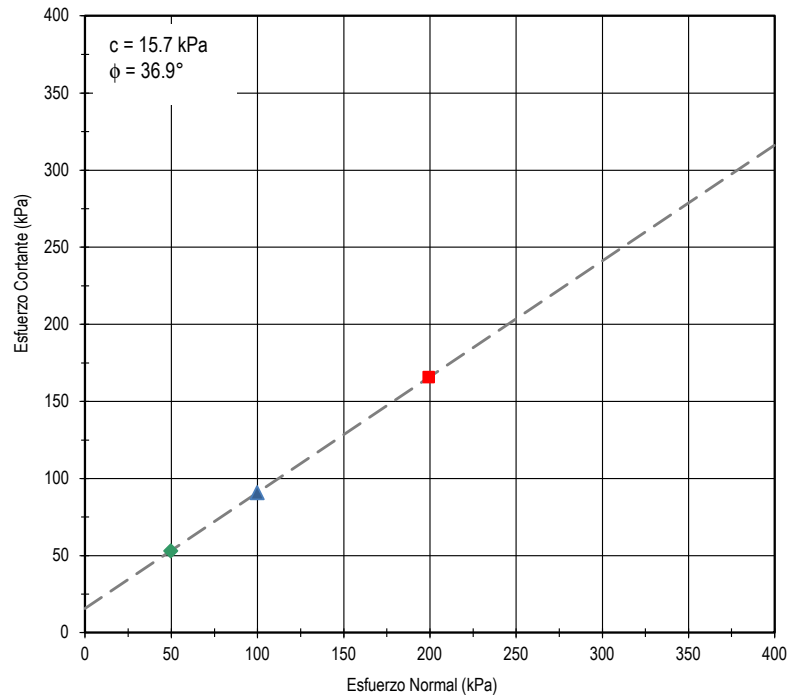
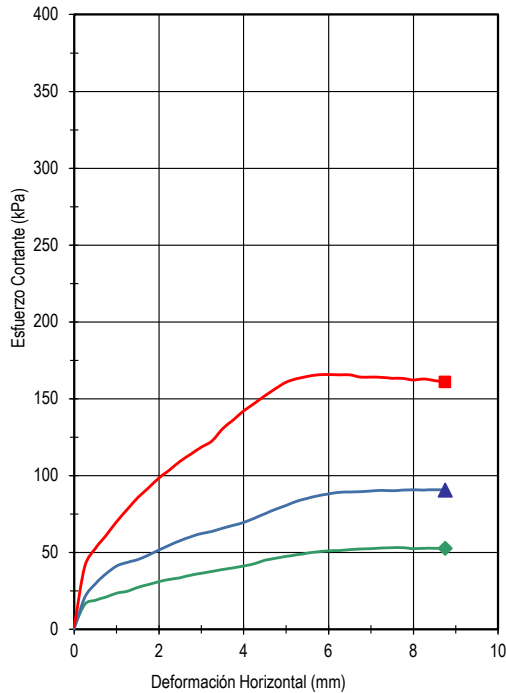
Densidad Seca = 1.70 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 8.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha: 2021-03-18
 Versión: 01
 Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-014	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-EX-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	5.0	5.0	5.0
	Densidad Seca	N/m ³	14,850	14,850	14,850
	Saturación	%	16.9	16.9	16.9
	Relación de vacíos		0.81	0.81	0.81
Altura de Consolidación		mm	24.1	23.3	22.4
Relación de vacíos de Consol.			0.72	0.66	0.60
Final	Contenido de humedad	%	23.8	22.1	19.5
	Densidad Seca	N/m ³	16,265	16,671	17,415
	Saturación	%	99.8	98.7	98.4
	Relación de vacíos		0.65	0.61	0.54
Esfuerzo Normal		kPa	49.8	99.9	199.6
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	53.1	90.8	165.6
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.743	2.743	2.743
Límite Líquido		%	31		
Límite Plástico		%	22		
Índice de Plasticidad		%	9		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

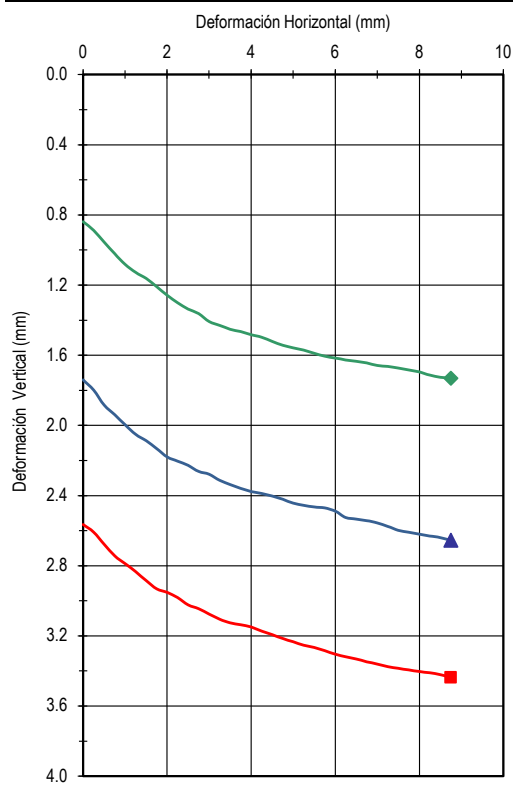
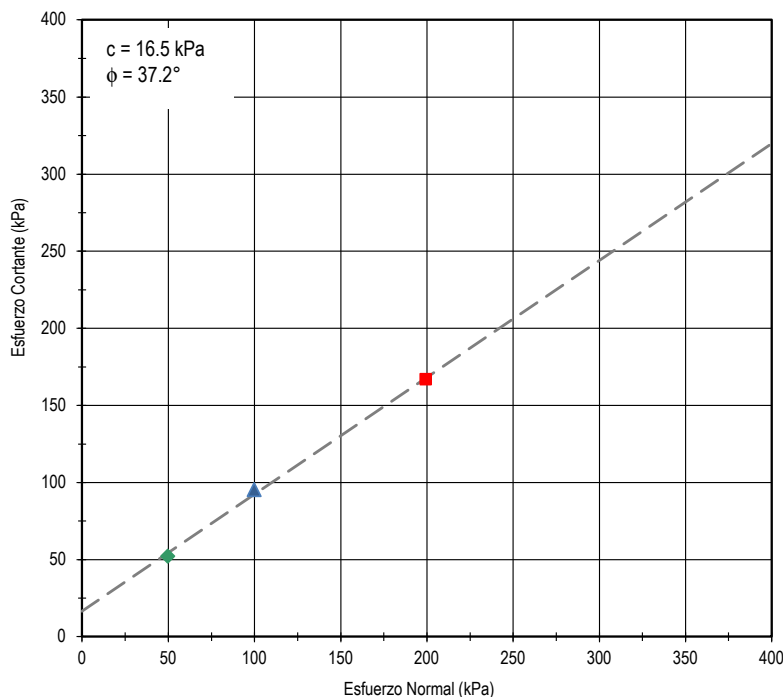
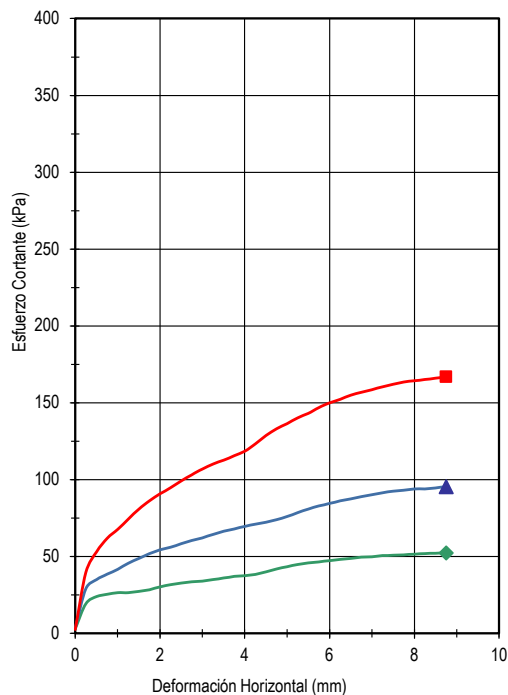
Densidad Seca = 1.51 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 5.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
Fecha: 2021-03-18
Versión: 01
Página: 1 de 1

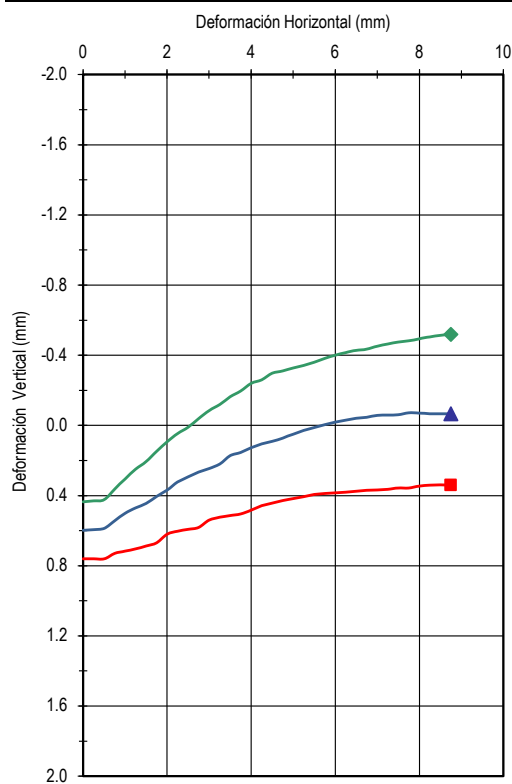
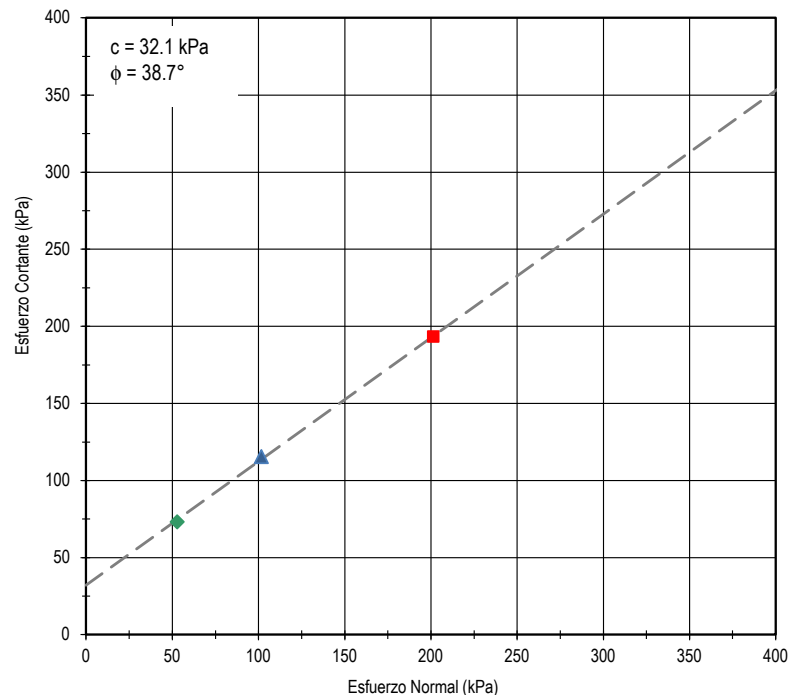
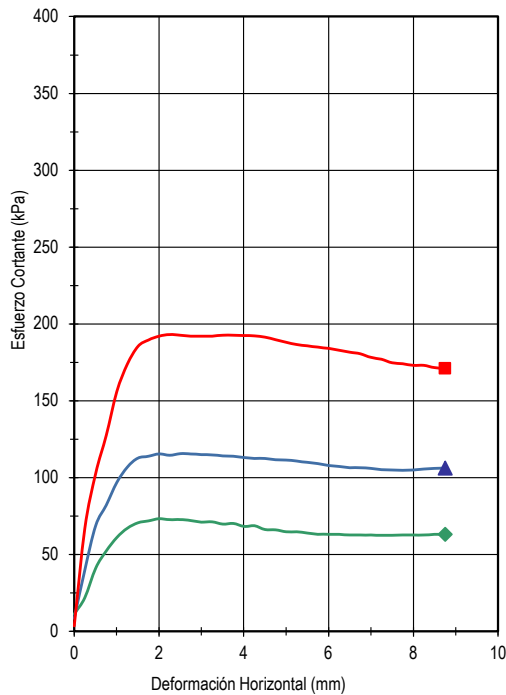
Informe	21D03080-161-015	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-BE-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	10.0	10.0	10.0
	Densidad Seca	N/m ³	15,066	15,066	15,066
	Saturación	%	36.4	36.4	36.4
	Relación de vacíos		0.73	0.73	0.73
Altura de Consolidación		mm	24.6	23.9	22.9
Relación de vacíos de Consolid.			0.67	0.61	0.56
Final	Contenido de humedad	%	22.9	20.5	18.4
	Densidad Seca	N/m ³	16,168	16,825	17,424
	Saturación	%	99.5	99.2	98.5
	Relación de vacíos		0.61	0.55	0.50
Esfuerzo Normal		kPa	49.7	99.9	199.6
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	52.2	95.3	166.8
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.658	2.658	2.658
Límite Líquido		%	35		
Límite Plástico		%	23		
Índice de Plasticidad		%	12		

Observaciones:
Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.
Densidad Seca = 1.54 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 10.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.

Informe	21D03080-161-016	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-AND-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	6.0	6.0	6.0
	Densidad Seca	N/m ³	18,966	18,966	18,966
	Saturación	%	39.6	39.6	39.6
	Relación de vacíos		0.41	0.41	0.41
Altura de Consolidación		mm	24.9	24.8	24.6
Relación de vacíos de Consol.			0.39	0.38	0.37
Final	Contenido de humedad	%	16.2	15.2	14.2
	Densidad Seca	N/m ³	18,587	18,917	19,224
	Saturación	%	99.7	99.4	98.4
	Relación de vacíos		0.44	0.42	0.40
Esfuerzo Normal		kPa	52.8	101.7	201.5
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	73.2	115.5	193.0
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.735	2.735	2.735
Límite Líquido		%	31		
Límite Plástico		%	23		
Índice de Plasticidad		%	8		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

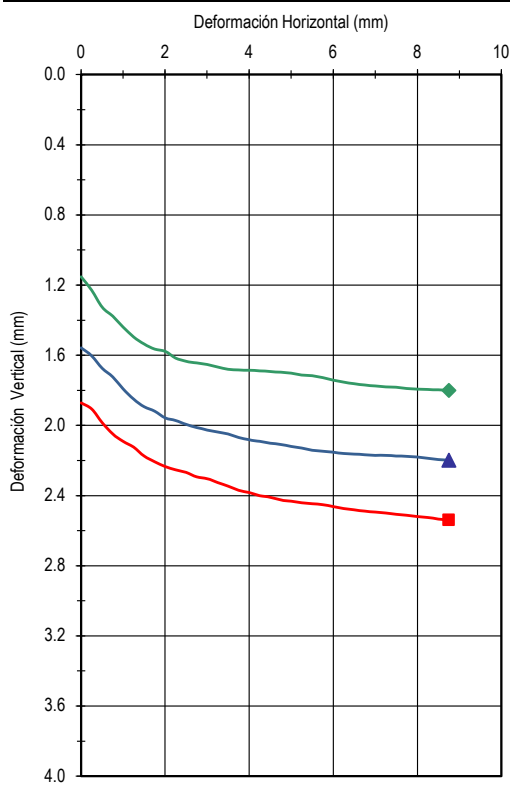
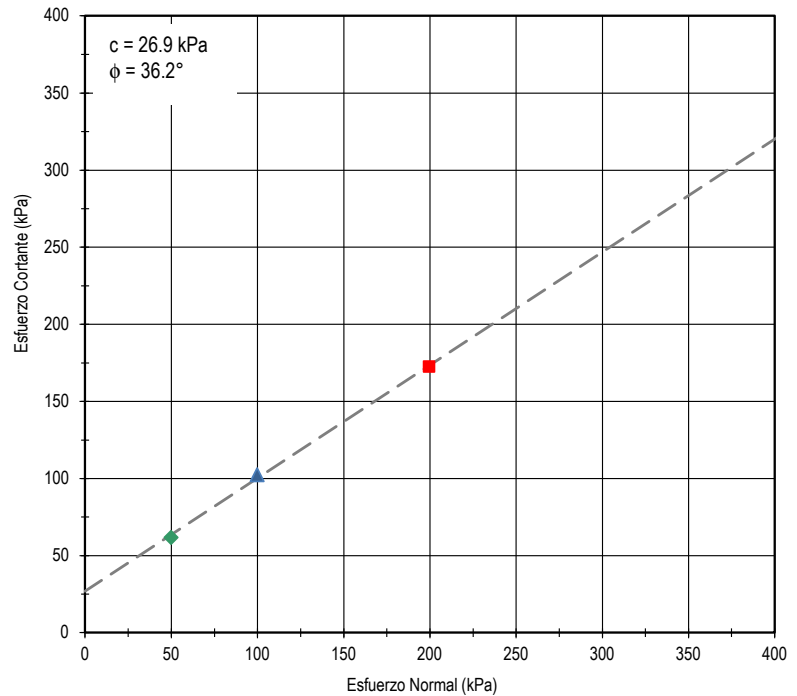
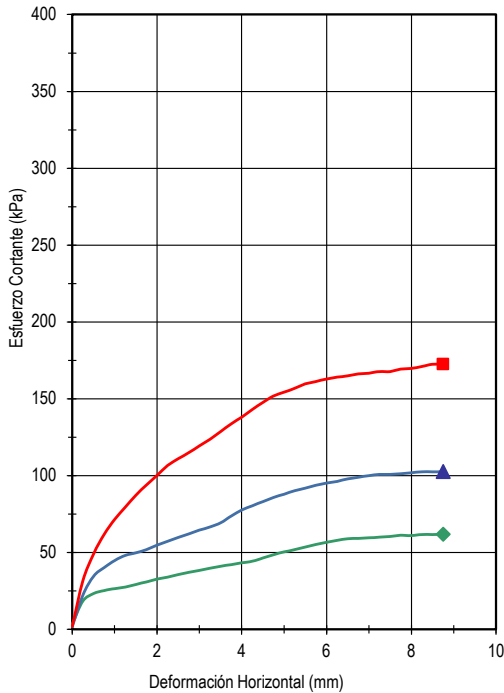
Densidad Seca = 1.93 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 6.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha: 2021-03-18
 Versión: 01
 Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-017	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-CFC-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	4.0	4.0	4.0
	Densidad Seca	N/m ³	17,538	17,538	17,538
	Saturación	%	20.3	20.3	20.3
	Relación de vacíos		0.55	0.55	0.55
Altura de Consolidación		mm	24.9	24.8	24.6
Relación de vacíos de Consolíd.			0.48	0.45	0.43
Final	Contenido de humedad	%	15.7	14.8	13.9
	Densidad Seca	N/m ³	18,877	19,201	19,488
	Saturación	%	99.6	98.9	98.3
	Relación de vacíos		0.44	0.41	0.39
Esfuerzo Normal		kPa	49.8	99.9	199.7
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	61.8	102.5	172.4
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.766	2.766	2.766
Límite Líquido		%	27		
Límite Plástico		%	18		
Índice de Plasticidad		%	9		

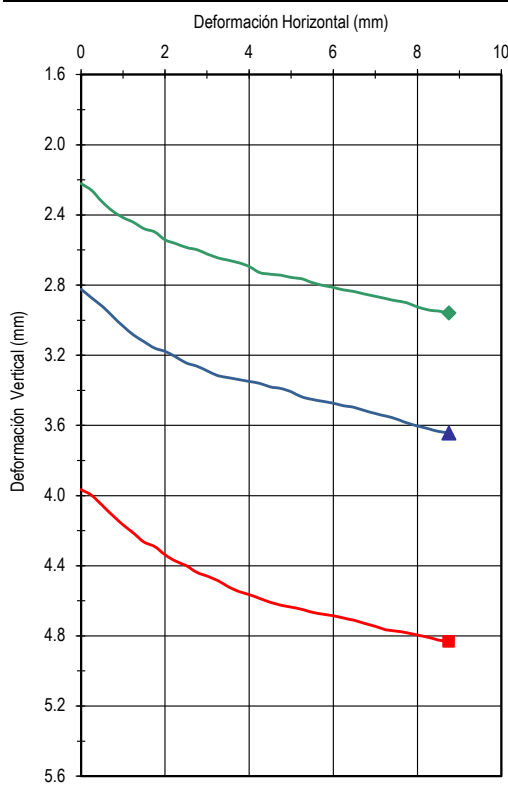
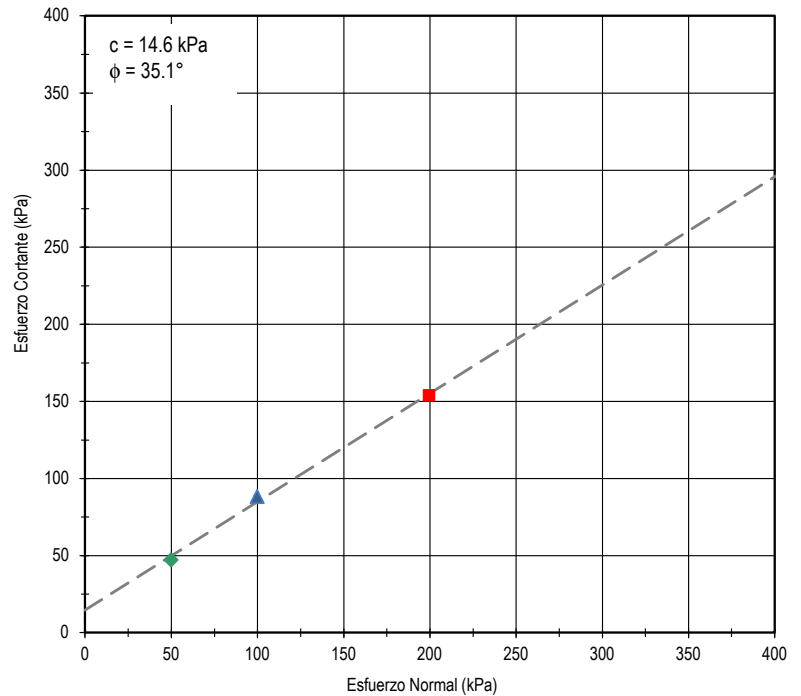
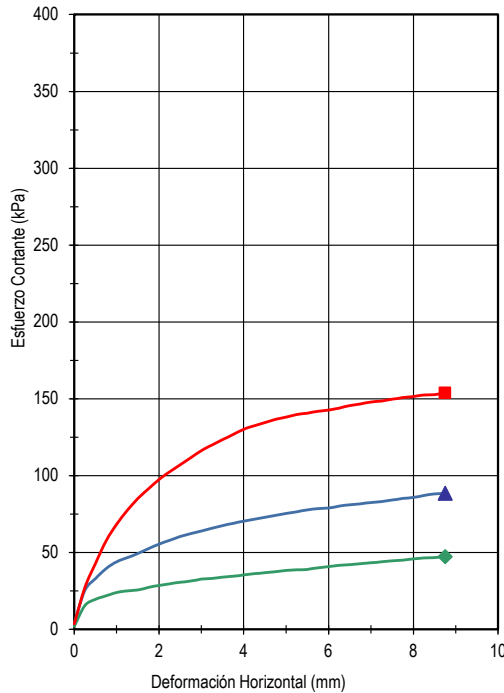
Observaciones:
 Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.
 Densidad Seca = 1.79 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 4.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha: 2021-03-18
 Versión: 01
 Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-018	Fecha	2021-10-06
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-CN-S
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	8.0	8.0	8.0
	Densidad Seca	N/m ³	14,256	14,256	14,256
	Saturación	%	25.2	25.2	25.2
	Relación de vacíos		0.85	0.85	0.85
Altura de Consolidación		mm	23.2	22.8	21.5
Relación de vacíos de Consol.			0.69	0.65	0.56
Final	Contenido de humedad	%	23.6	21.6	18.4
	Densidad Seca	N/m ³	16,136	16,644	17,607
	Saturación	%	99.6	99.1	98.8
	Relación de vacíos		0.64	0.59	0.50
Esfuerzo Normal		kPa	49.8	99.8	199.7
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	47.2	88.4	153.7
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Especifica			2.694	2.694	2.694
Límite Líquido		%	34		
Límite Plástico		%	23		
Índice de Plasticidad		%	11		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

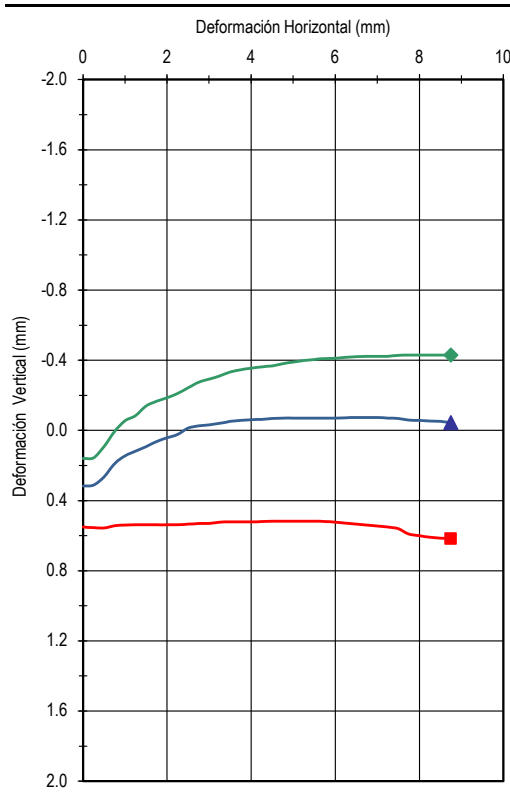
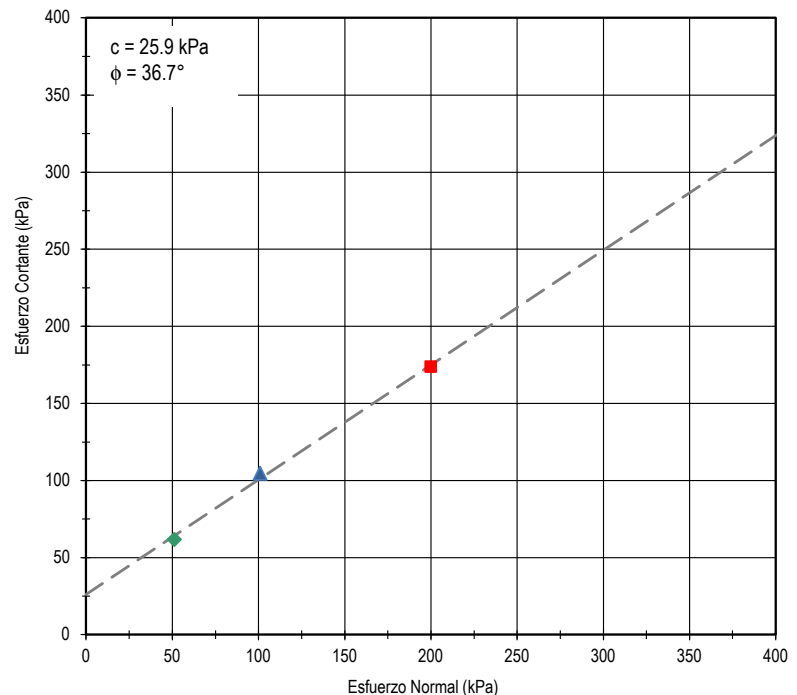
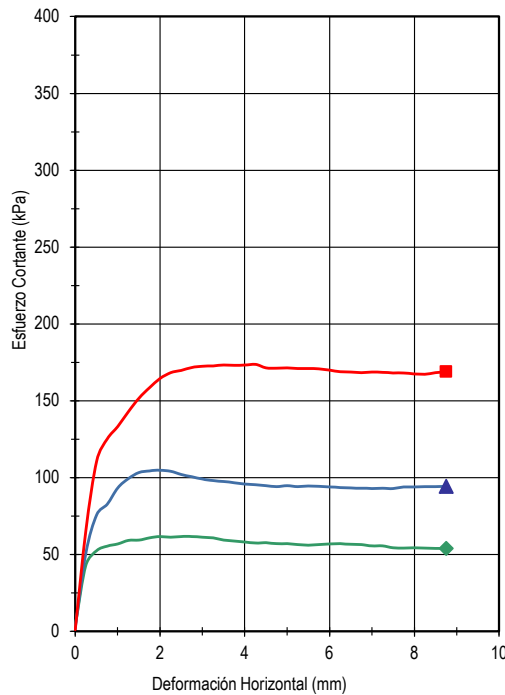
Densidad Seca = 1.45 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 8.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.



Informe de Ensayo
Ensayo de Corte Directo
(ASTM D3080)

SGC-LG-REG-61
 Fecha: 2021-03-18
 Versión: 01
 Página: 1 de 1

Informe	21D03080-161-021	Fecha	2021-10-07
Solicitante	Statkraft Perú S.A	Calicata	-
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	Muestra	CA-SE-CHUMPE
Ubicación	Zona Centro	Prof. (m)	-



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	9.0	9.0	9.0
	Densidad Seca	N/m ³	18,138	18,138	18,138
	Saturación	%	47.1	47.1	47.1
	Relación de vacíos		0.55	0.55	0.55
Altura de Consolidación		mm	25.2	25.1	24.9
Relación de vacíos de Consolid.			0.54	0.53	0.51
Final	Contenido de humedad	%	20.0	19.0	17.6
	Densidad Seca	N/m ³	17,837	18,107	18,591
	Saturación	%	99.7	99.0	98.6
	Relación de vacíos		0.57	0.55	0.51
Esfuerzo Normal		kPa	51.3	101.0	200.1
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	61.7	104.7	173.6
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Especifica			2.862	2.862	2.862
Límite Líquido		%	39		
Límite Plástico		%	28		
Índice de Plasticidad		%	11		

Observaciones:

Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

Densidad Seca = 1.85 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 9.0 %, datos de remoldeo a una densidad trabajable obtenidos en el laboratorio .

Informe : 21D06913-161-001 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2265 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-AN-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	279.0	99
1-1/2 in.	37.500	826.7	96
1 in.	25.000	1437.1	90
3/4 in.	19.000	974.2	87
3/8 in.	9.500	475.1	71
No. 4	4.750	508.1	55
No. 10	2.000	29.38	41
No. 20	0.850	25.16	29
No. 40	0.425	10.86	23
No. 60	0.250	6.61	20
No. 100	0.150	4.58	18
No. 140	0.106	3.32	16
No. 200	0.075	2.70	15

Aparato o dispersante usado : Ninguno

Ensayo realizado previamente : Ninguno

Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	13
2do Fraccionamiento	N°4	45

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GC Grava arcillosa con arena

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u

Coefficiente de Curvatura C_c

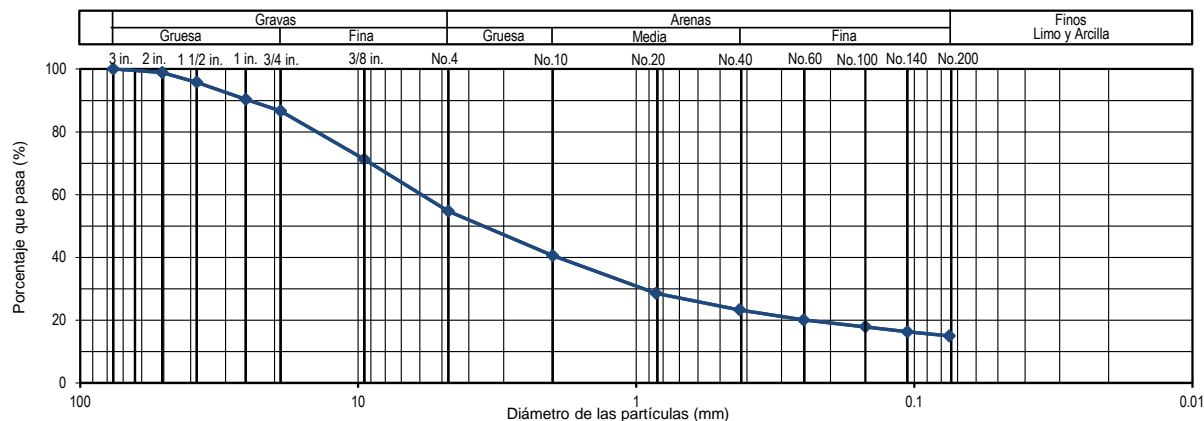
Grava % 45

Arena % 40

Finos % 15

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe	: 21D04318-161-001	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-14 - 2021-09-27
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

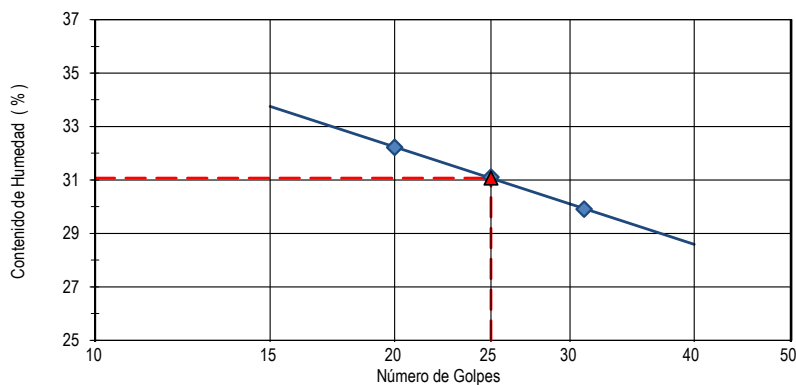
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
------------	---------------	-------------------------------	-------------------------

Motivo de modificación del informe : ---

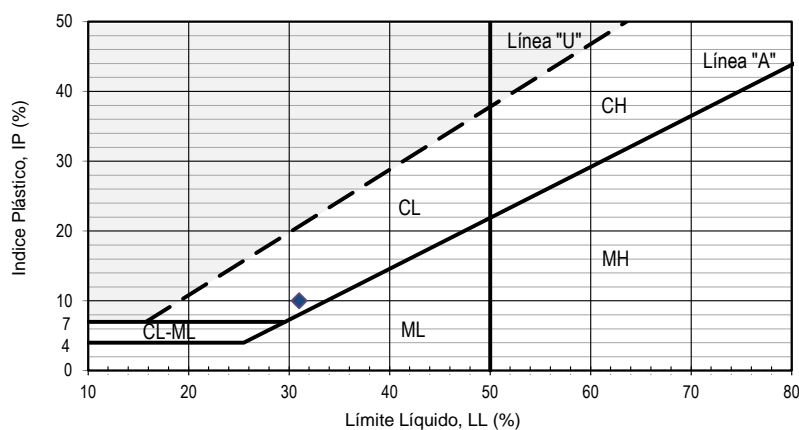
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2265	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-AN-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 77 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 4 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez


Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	31
Límite Plástico (LP)	21
Índice de Plasticidad (IP)	10

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-001 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-15
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2265 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-AN-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 3 in.
 Clasificación SUCS : GC Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0002	TZG-0030	-
Masa del Recipiente	g	612.6	617.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	5,832.3	5,937.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,630.3	5,732.2	-
Masa del Agua	g	202.0	205.7	-
Masa del Suelo Seco	g	5,017.7	5,114.3	-
Contenido de Humedad	%	4	4	-
Promedio Contenido de Humedad	%	4		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Telf. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-002 Fecha de emisión del informe : 2021-10-04
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-23 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2266 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-VA-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	318.4	98
1 in.	25.000	964.0	94
3/4 in.	19.000	885.1	89
3/8 in.	9.500	265.0	74
No. 4	4.750	130.0	66
No. 10	2.000	7.00	62
No. 20	0.850	7.26	58
No. 40	0.425	4.54	55
No. 60	0.250	2.90	53
No. 100	0.150	3.45	51
No. 140	0.106	4.23	48
No. 200	0.075	5.51	45

Aparato o dispersante usado : Ninguno

Ensayo realizado previamente : Ninguno

Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	11
2do Fraccionamiento	N°4	34

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GC Grava arcillosa con arena

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u

Coefficiente de Curvatura C_c

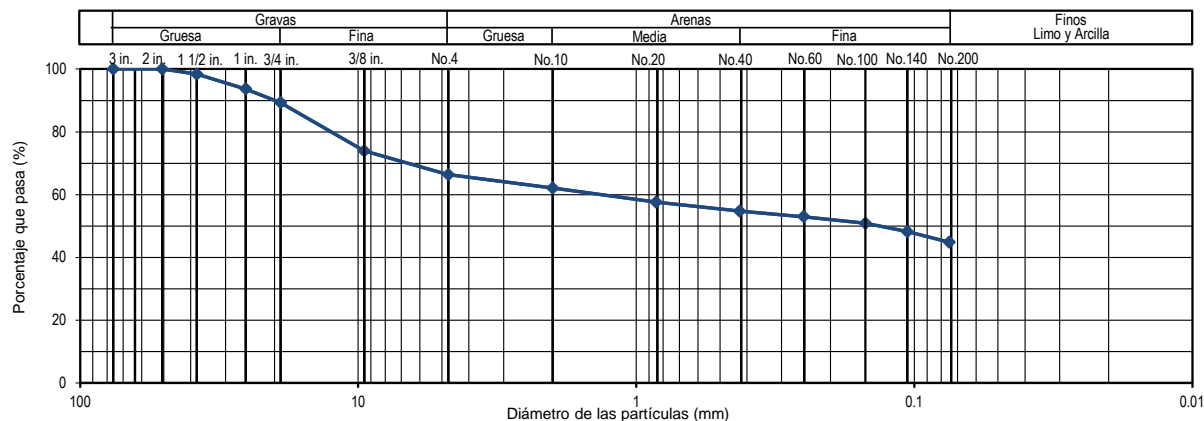
Grava % 34

Arena % 21

Finos % 45

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

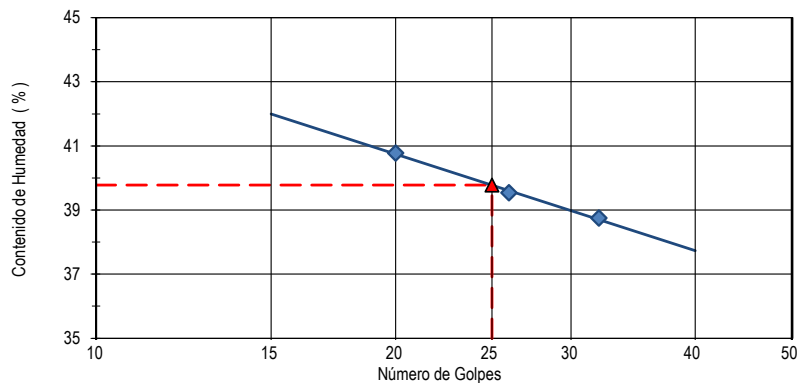
Informe	: 21D04318-161-002	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-29 - 2021-09-30
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

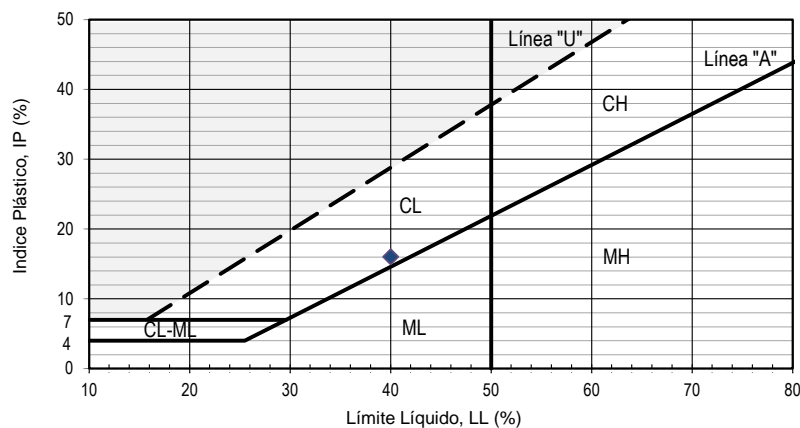
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2266	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-VA-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 45 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 7 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez


Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	40
Límite Plástico (LP)	24
Índice de Plasticidad (IP)	16

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-002 Fecha de emisión del informe : 2021-10-04
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-23 - 2021-09-24
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2266 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-VA-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 3 in.
 Clasificación SUCS : GC Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		FNT-0086	FNT-0300	-
Masa del Recipiente	g	336.1	399.8	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	1,627.0	1,778.8	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	1,540.4	1,682.6	-
Masa del Agua	g	86.6	96.2	-
Masa del Suelo Seco	g	1,204.3	1,282.8	-
Contenido de Humedad	%	7	7	-
Promedio Contenido de Humedad	%	7		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Telf. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-003 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-24
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2267 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-SHE-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	1316.5	93
1-1/2 in.	37.500	956.7	89
1 in.	25.000	1671.1	80
3/4 in.	19.000	823.2	76
3/8 in.	9.500	260.2	66
No. 4	4.750	130.5	60
No. 10	2.000	9.82	55
No. 20	0.850	11.15	49
No. 40	0.425	8.35	44
No. 60	0.250	5.65	41
No. 100	0.150	3.91	39
No. 140	0.106	2.96	37
No. 200	0.075	2.22	36

Aparato o dispersante usado : Ninguno

Ensayo realizado previamente : Ninguno

Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	24
2do Fraccionamiento	N°4	40

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GC Grava arcillosa con arena

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad

C_u

Coefficiente de Curvatura

C_c

Grava

%

40

Arena

%

24

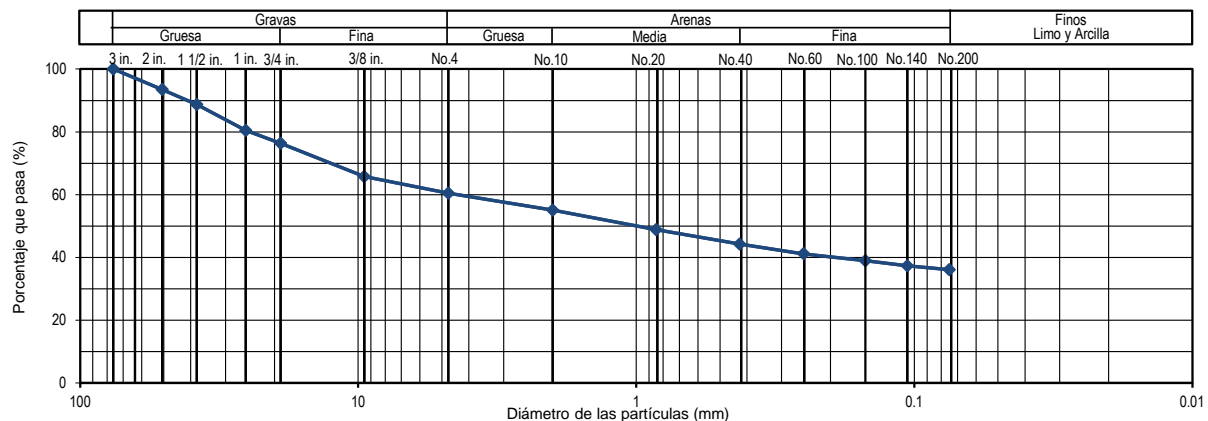
Finos

%

36

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe	: 21D04318-161-003	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-14 - 2021-09-24
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

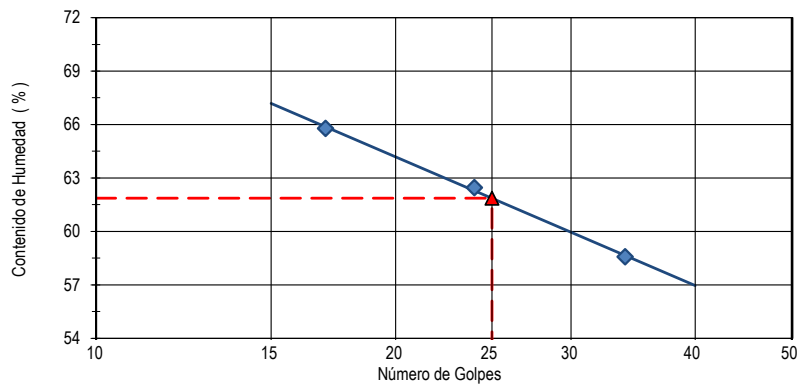
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
------------	---------------	-------------------------------	-------------------------

Motivo de modificación del informe : ---

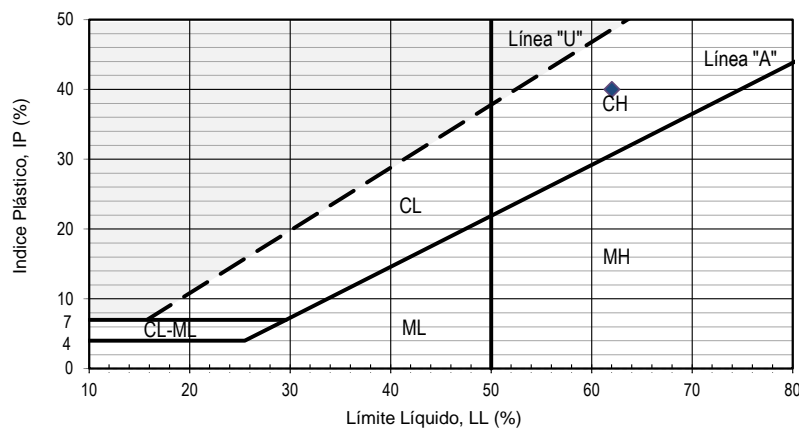
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2267	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-SHE-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 56 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 22 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez


Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	62
Límite Plástico (LP)	22
Índice de Plasticidad (IP)	40

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-003 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-15
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2267 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-SHE-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 3 in.
 Clasificación SUCS : GC Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0040	TZG-0045	-
Masa del Recipiente	g	632.7	626.3	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	5,827.7	5,808.3	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	4,900.2	4,831.6	-
Masa del Agua	g	927.5	976.7	-
Masa del Suelo Seco	g	4,267.5	4,205.3	-
Contenido de Humedad	%	22	23	-
Promedio Contenido de Humedad	%	22		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-004 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2268 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-HU-S
 Desc. visual inic. del espec. : SC Clayey sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	260.6	99
1-1/2 in.	37.500	225.2	98
1 in.	25.000	762.6	95
3/4 in.	19.000	832.2	92
3/8 in.	9.500	214.5	79
No. 4	4.750	260.4	63
No. 10	2.000	27.20	49
No. 20	0.850	15.95	40
No. 40	0.425	8.98	35
No. 60	0.250	7.76	31
No. 100	0.150	6.79	27
No. 140	0.106	5.66	24
No. 200	0.075	3.19	22

Aparato o dispersante usado : Ninguno

Ensayo realizado previamente : Ninguno

Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	8
2do Fraccionamiento	N°4	37

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS SC Arena arcillosa con grava

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u

Coefficiente de Curvatura C_c

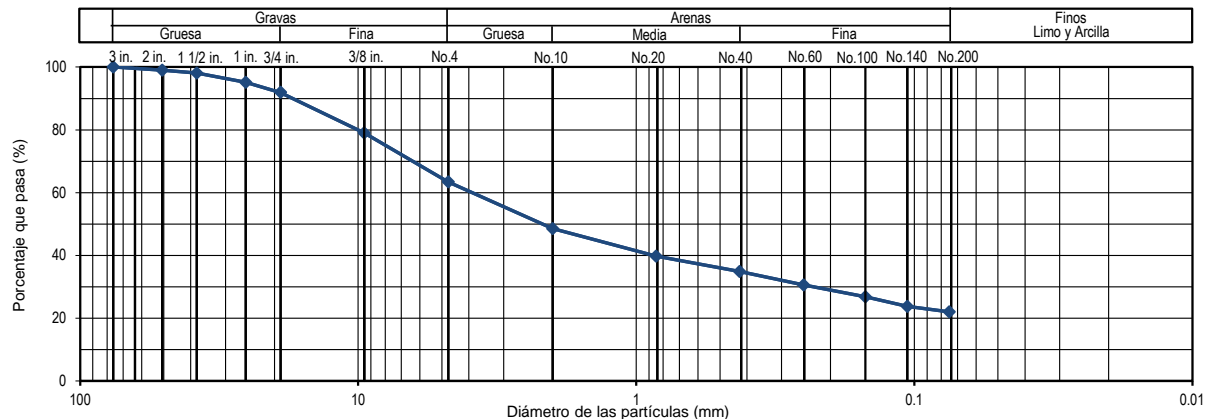
Grava % 37

Arena % 41

Finos % 22

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe	: 21D04318-161-004	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-21 - 2021-09-22
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

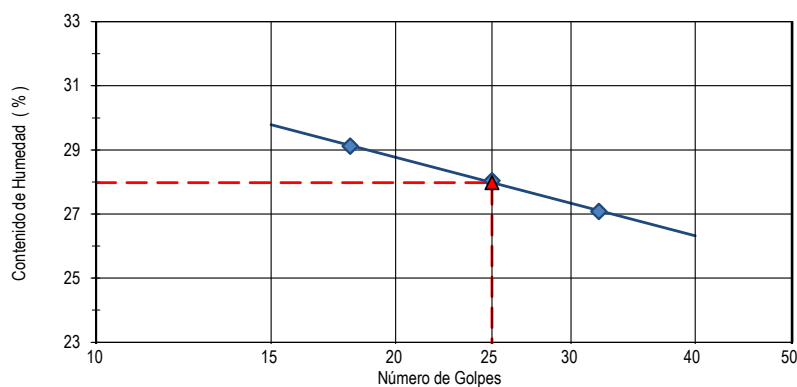
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
------------	---------------	-------------------------------	-------------------------

Motivo de modificación del informe : ---

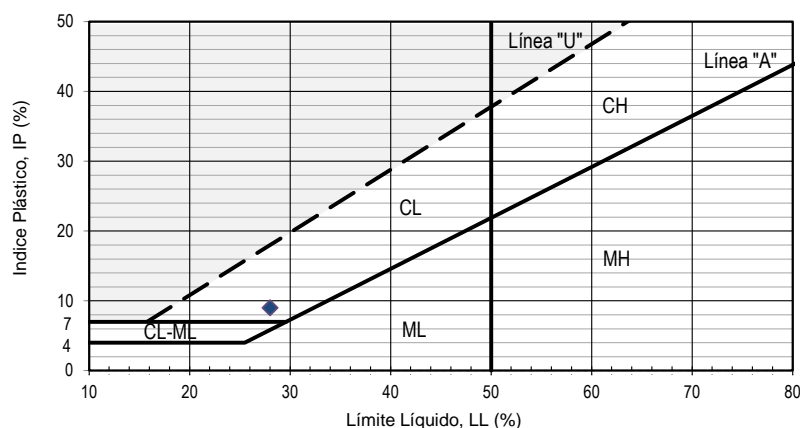
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2268	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-HU-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SC Clayey sand with gravel	Retenido Tamiz N°40	: 65 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 4 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez


Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	28
Límite Plástico (LP)	19
Índice de Plasticidad (IP)	9

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe	: 21D02216-161-004	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-14 - 2021-09-15
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: - - -		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2268	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-HU-S
Desc. visual inic. del espec.	: SC Clayey sand with gravel	Profundidad (m)*	: -
Tamaño Máximo Visual	: 3 in.		
Clasificación SUCS	: SC	Método de ensayo	: A
Temperatura del Horno	: 110 +/- 5 °C		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0333	TZG-0018	-
Masa del Recipiente	g	615.0	634.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	5,651.0	5,696.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,436.2	5,482.9	-
Masa del Agua	g	214.8	214.0	-
Masa del Suelo Seco	g	4,821.2	4,848.0	-
Contenido de Humedad	%	4	4	-
Promedio Contenido de Humedad	%	4		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo	: Si
La muestra tiene más de un tipo de material	: No
Algún material fue excluido del ensayo	: No

Realizado por : G.M.P. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-005 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-23 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2269 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-SJ-S
 Desc. visual inic. del espec. : SC Clayey sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	0.0	100
1 in.	25.000	230.3	98
3/4 in.	19.000	272.5	97
3/8 in.	9.500	294.3	83
No. 4	4.750	246.4	71
No. 10	2.000	15.26	61
No. 20	0.850	20.51	48
No. 40	0.425	18.72	36
No. 60	0.250	15.15	26
No. 100	0.150	10.37	19
No. 140	0.106	4.44	16
No. 200	0.075	2.71	15

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

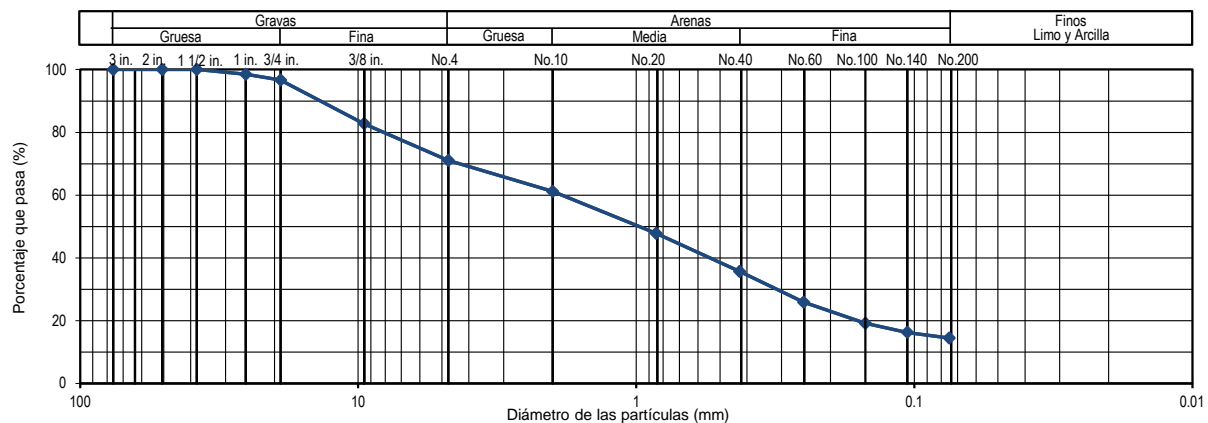
Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	3
2do Fraccionamiento	N°4	29

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 ()**

SUCS SC Arena arcillosa con grava
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u
 Coeficiente de Curvatura C_c
 Grava % 29
 Arena % 56
 Finos % 15

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica


Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:
 - - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe	: 21D04318-161-005	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-29 - 2021-09-30
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

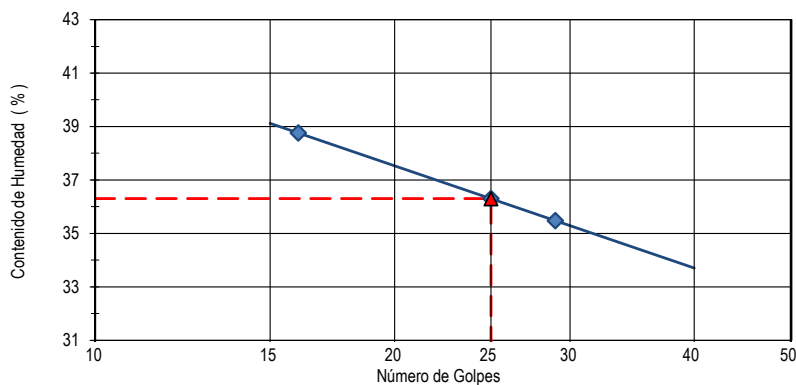
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
------------	---------------	-------------------------------	-------------------------

Motivo de modificación del informe : ---

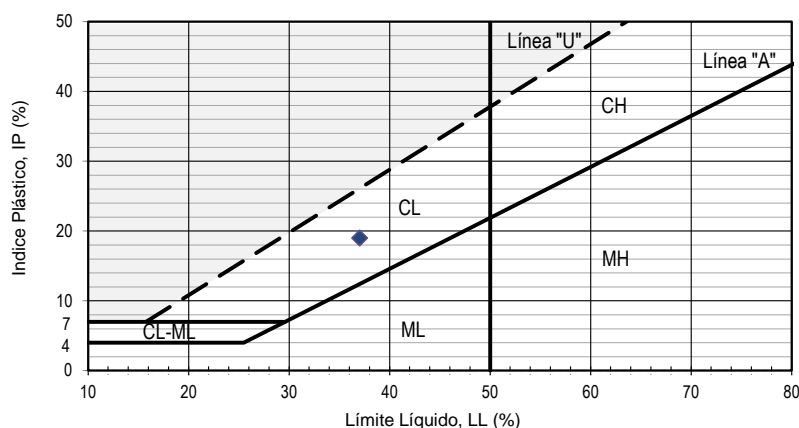
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2269	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-SJ-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SC Clayey sand with gravel	Retenido Tamiz N°40	: 64 %
Tamaño máximo de partícula	: 1-1/2 in.	Conten. de humedad Inicial	: 8 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez


Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	37
Límite Plástico (LP)	18
Índice de Plasticidad (IP)	19

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-005 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-23 - 2021-09-24
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2269 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-SJ-S
 Desc. visual inic. del espec. : SC Clayey sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 1-1/2 in.
 Clasificación SUCS : SC Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		FNT-0176	FNT-0074	-
Masa del Recipiente	g	399.2	313.6	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	1,739.6	1,473.0	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	1,643.9	1,381.8	-
Masa del Agua	g	95.7	91.2	-
Masa del Suelo Seco	g	1,244.7	1,068.2	-
Contenido de Humedad	%	8	9	-
Promedio Contenido de Humedad	%	8		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15


Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis (ASTM D6913/D6913M - 17)	SGC-LG-REG-33 Fecha: 2021-03-15 Versión: 03

Informe : 21D06913-161-006 Fecha de emisión del informe : 2021-10-04
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-15 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2270	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-SM-S
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Profundidad (m)*	: -
Proced. obtenc. especimen	: Húmedo	Método ensayo	: A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	1198.4	95
1-1/2 in.	37.500	123.4	94
1 in.	25.000	1469.1	88
3/4 in.	19.000	872.1	84
3/8 in.	9.500	409.0	70
No. 4	4.750	275.7	61
No. 10	2.000	11.60	53
No. 20	0.850	12.50	46
No. 40	0.425	10.90	39
No. 60	0.250	8.60	34
No. 100	0.150	7.70	29
No. 140	0.106	5.00	26
No. 200	0.075	4.00	23

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	16
2do Fraccionamiento	N°4	39

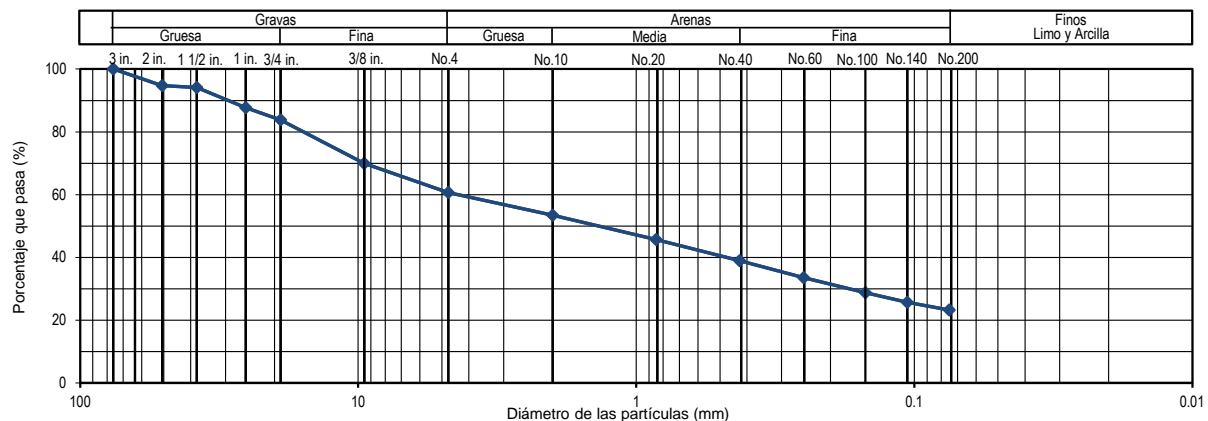
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GC Grava arcillosa con arena
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C_u	
Coefficiente de Curvatura	C_c	
Grava	%	39
Arena	%	38
Finos	%	23

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-006	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-20 - 2021-09-21
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

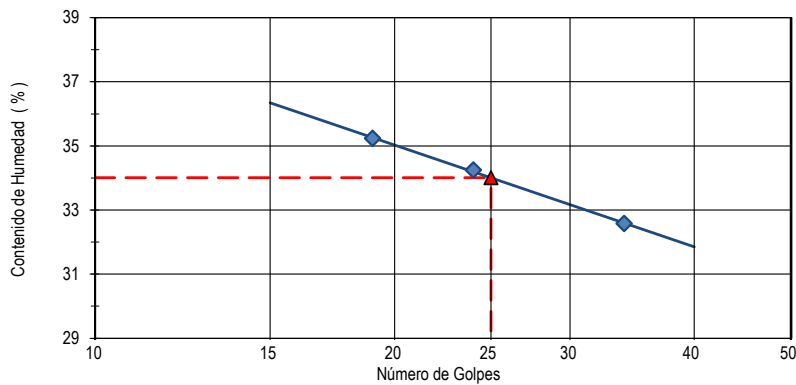
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2270	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-SM-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 61 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 4 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

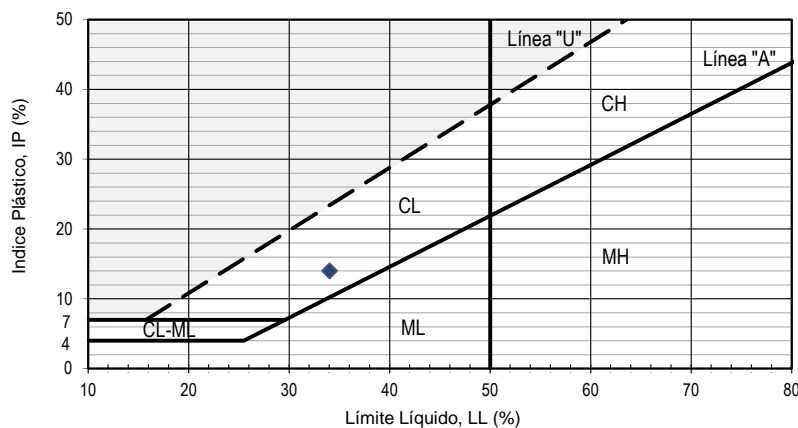
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	34
Límite Plástico (LP)	20
Índice de Plasticidad (IP)	14

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe	: 21D02216-161-006	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-15 - 2021-09-16
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2270	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-SM-S
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Profundidad (m)*	: -
Tamaño Máximo Visual	: 3 in.		
Clasificación SUCS	: GC	Método de ensayo	: A
Temperatura del Horno	: 110 +/- 5 °C		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0040	TZG-0045	-
Masa del Recipiente	g	623.6	626.4	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	5,949.6	5,997.4	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,757.1	5,767.4	-
Masa del Agua	g	192.5	230.0	-
Masa del Suelo Seco	g	5,133.5	5,141.0	-
Contenido de Humedad	%	4	4	-
Promedio Contenido de Humedad	%		4	

Cantidad de muestra cumple con el ensayo	: Si
La muestra tiene más de un tipo de material	: No
Algún material fue excluido del ensayo	: No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Telf. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-007 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-22 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2271 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-BV-S
 Desc. visual inic. del espec. : GP-GC Poorly graded gravel with clay and sand Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	832.2	96
1-1/2 in.	37.500	247.5	95
1 in.	25.000	1896.8	86
3/4 in.	19.000	1665.8	78
3/8 in.	9.500	804.9	54
No. 4	4.750	671.7	34
No. 10	2.000	33.56	25
No. 20	0.850	21.68	19
No. 40	0.425	17.12	14
No. 60	0.250	11.93	11
No. 100	0.150	6.99	9
No. 140	0.106	3.23	8
No. 200	0.075	1.61	8

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	22
2do Fraccionamiento	N°4	66

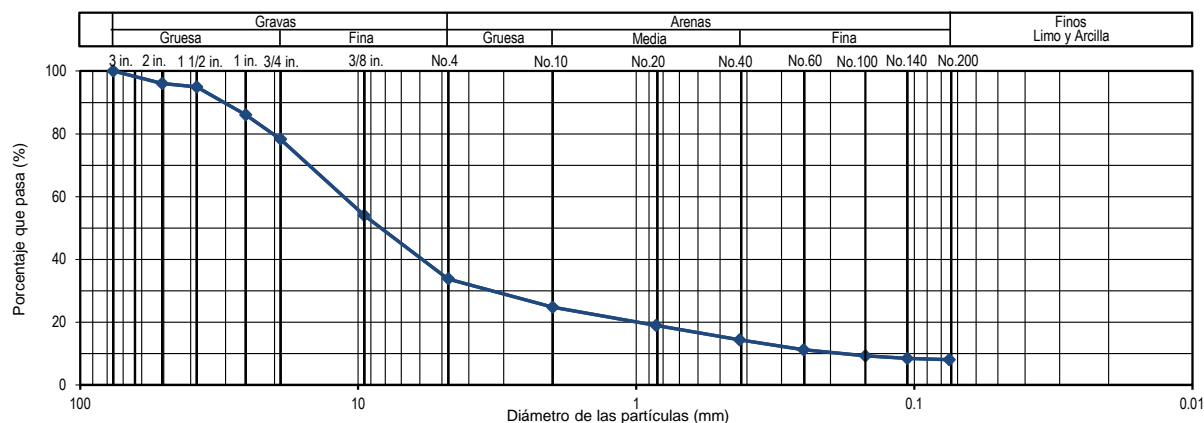
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GP GC Grava mal graduada con arcilla con arena
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C_u	63.6
Coefficiente de Curvatura	C_c	5.8
Grava	%	66
Arena	%	26
Finos	%	8

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-007	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-29 - 2021-09-30
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

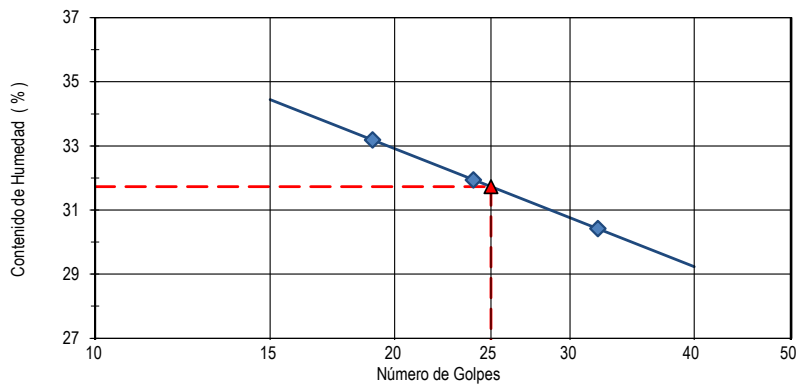
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2271	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-BV-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GP-GC Poorly graded gravel with clay and sand	Retenido Tamiz N°40	: 86 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 3 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

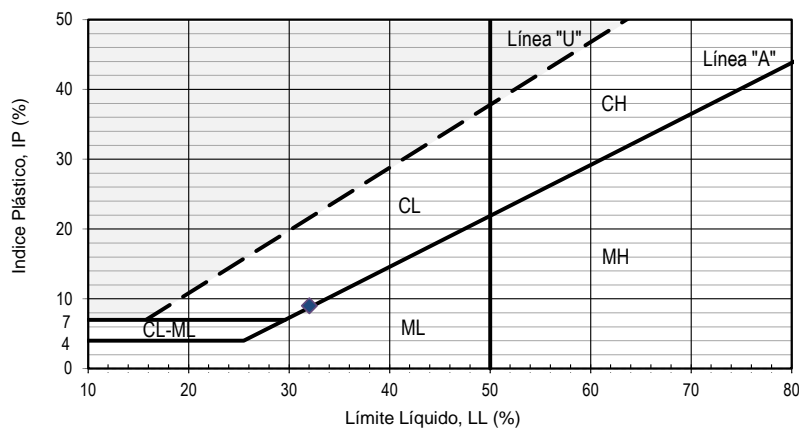
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	: 32
Límite Plástico (LP)	: 23
Índice de Plasticidad (IP)	: 9

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe	: 21D02216-161-007	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-22 - 2021-09-23
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: - - -		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2271	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-BV-S
Desc. visual inic. del espec.	: GP-GC Poorly graded gravel with clay and sand	Profundidad (m)*	: -
Tamaño Máximo Visual	: 3 in.		
Clasificación SUCS	: GP GC	Método de ensayo	: A
Temperatura del Horno	: 110 +/- 5 °C		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0012	TZG-0026	-
Masa del Recipiente	g	609.0	619.6	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	6,059.0	6,439.3	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,915.7	6,286.3	-
Masa del Agua	g	143.3	153.0	-
Masa del Suelo Seco	g	5,306.7	5,666.7	-
Contenido de Humedad	%	3	3	-
Promedio Contenido de Humedad	%	3		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo	: Si
La muestra tiene más de un tipo de material	: No
Algún material fue excluido del ensayo	: No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15



Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis (ASTM D6913/D6913M - 17)	

Informe : 21D06913-161-008 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-19
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2272	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-PA-S
Desc. visual inic. del espec.	: CL Sandy lean clay	Profundidad (m)*	: -
Proced. obtenc. especimen	: Húmedo	Método ensayo	: A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	0.0	100
1 in.	25.000	0.0	100
3/4 in.	19.000	0.0	100
3/8 in.	9.500	0.0	100
No. 4	4.750	13.2	93
No. 10	2.000	12.40	86
No. 20	0.850	16.15	78
No. 40	0.425	11.73	71
No. 60	0.250	14.04	64
No. 100	0.150	13.34	57
No. 140	0.106	7.05	53
No. 200	0.075	5.15	50

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Simple

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	-	-
2do Fraccionamiento	-	-

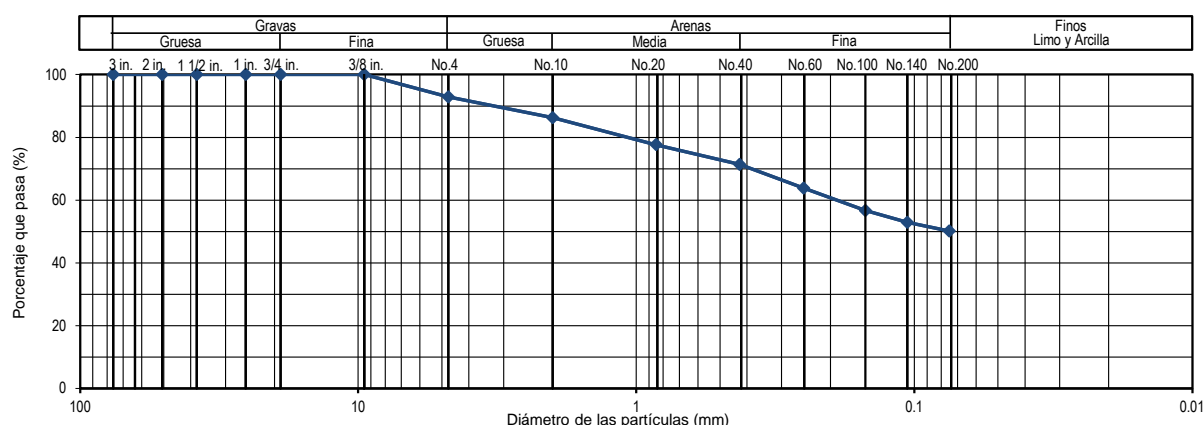
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS CL Arcilla arenosa de mediana plasticidad
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C _u	
Coefficiente de Curvatura	C _c	
Grava	%	7
Arena	%	43
Finos	%	50

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-008	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-21 - 2021-09-22
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

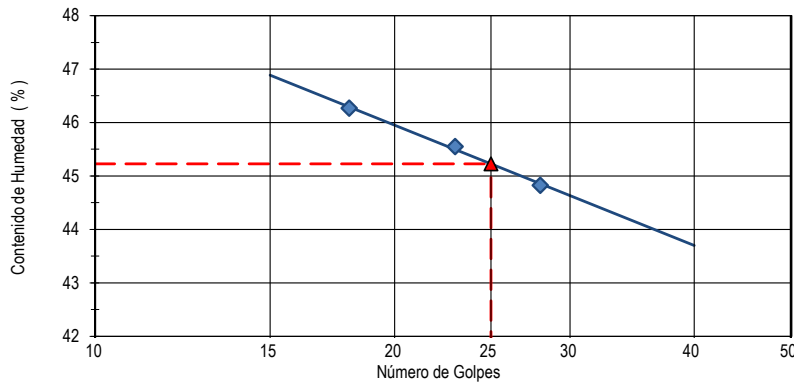
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2272	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-PA-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: CL Sandy lean clay	Retenido Tamiz N°40	: 29 %
Tamaño máximo de partícula	: 3/8 in.	Conten. de humedad Inicial	: 24 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

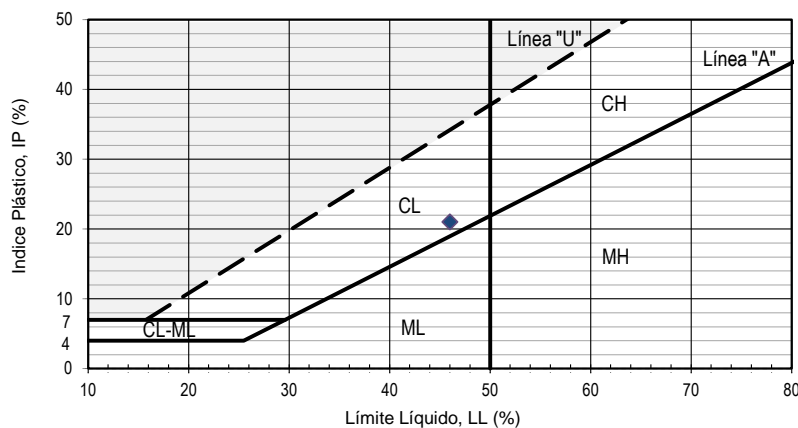
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	: 46
Límite Plástico (LP)	: 25
Índice de Plasticidad (IP)	: 21

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe	: 21D02216-161-008	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-14 - 2021-09-15
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: - - -		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2272	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-PA-S
Desc. visual inic. del espec.	: CL Sandy lean clay	Profundidad (m)*	: -
Tamaño Máximo Visual	: 3/8 in.		
Clasificación SUCS	: CL	Método de ensayo	: A
Temperatura del Horno	: 110 +/- 5 °C		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZP-0026	TZP-0018	-
Masa del Recipiente	g	31.3	28.4	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	156.4	182.0	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	131.7	151.9	-
Masa del Agua	g	24.7	30.1	-
Masa del Suelo Seco	g	100.4	123.5	-
Contenido de Humedad	%	25	24	-
Promedio Contenido de Humedad	%	24		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo	: Si
La muestra tiene más de un tipo de material	: No
Algún material fue excluido del ensayo	: No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Telf. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-009 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-20 - 2021-09-26
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2273 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-MT-S
 Desc. visual inic. del espec. : ML Silt Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	0.0	100
1 in.	25.000	0.0	100
3/4 in.	19.000	0.0	100
3/8 in.	9.500	0.0	100
No. 4	4.750	0.0	100
No. 10	2.000	0.21	100
No. 20	0.850	0.46	99
No. 40	0.425	1.12	98
No. 60	0.250	5.48	93
No. 100	0.150	14.24	79
No. 140	0.106	14.93	65
No. 200	0.075	12.37	53

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Simple

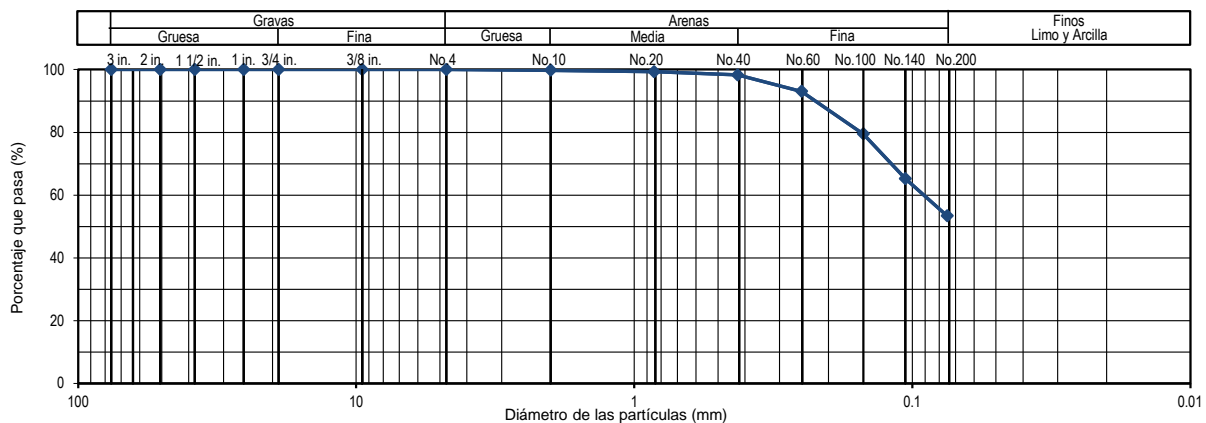
Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	-	-
2do Fraccionamiento	-	-

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 ()**

SUCS ML Limo baja plasticidad
 AASHTO -

Coeficiente de Uniformidad C_u
 Coeficiente de Curvatura C_c
 Grava % -
 Arena % 47
 Finos % 53

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica


Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{ed})	

Informe	: 21D04318-161-009	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-20 - 2021-09-26
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

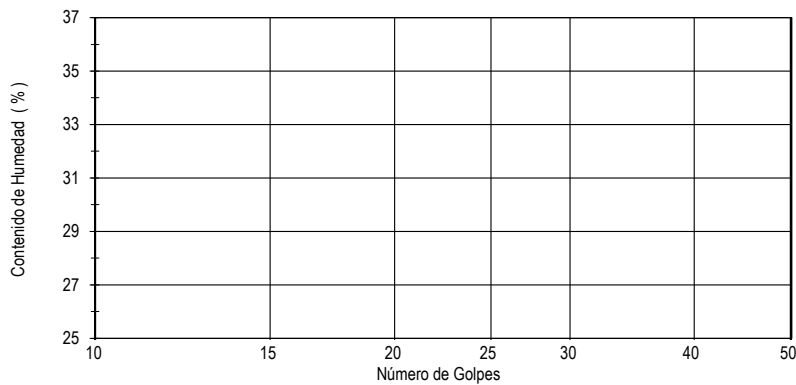
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2273	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-MT-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: ML Silt	Retenido Tamiz N°40	: 2 %
Tamaño máximo de partícula	: No. 4	Conten. de humedad Inicial	: 16 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

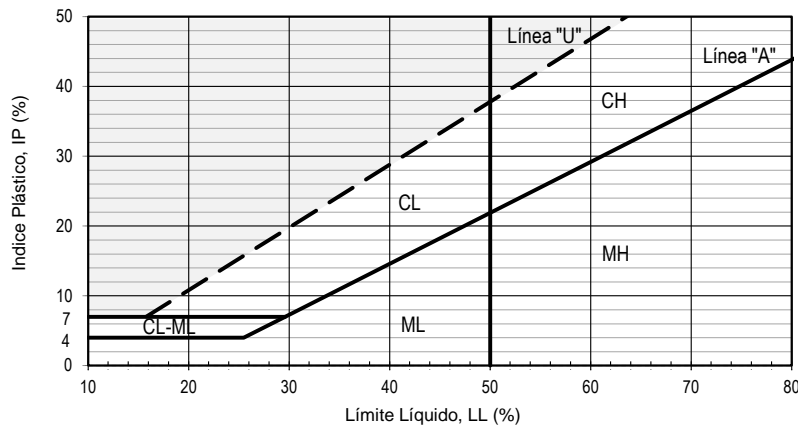
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido	(LL)	NP
Límite Plástico	(LP)	NP
Índice de Plasticidad	(IP)	NP

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-29

Fecha: 2021-03-15



Versión: 00

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Telf. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-009 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-20 - 2021-09-21
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2273 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-MT-S
 Desc. visual inic. del espec. : ML Silt Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : No. 4
 Clasificación SUCS : ML Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZN-0001	TZN-0191	-
Masa del Recipiente	g	88.2	80.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	403.5	461.6	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	359.2	407.4	-
Masa del Agua	g	44.3	54.2	-
Masa del Suelo Seco	g	271.0	326.5	-
Contenido de Humedad	%	16	17	-
Promedio Contenido de Humedad	%	16		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Telf. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-010 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-15 - 2021-09-24
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2274 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-CA-S
 Desc. visual inic. del espec. : SM Silty sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	216.3	99
1-1/2 in.	37.500	314.0	97
1 in.	25.000	765.7	93
3/4 in.	19.000	749.1	89
3/8 in.	9.500	328.5	73
No. 4	4.750	212.5	62
No. 10	2.000	20.54	50
No. 20	0.850	24.58	36
No. 40	0.425	18.33	26
No. 60	0.250	10.13	20
No. 100	0.150	6.11	16
No. 140	0.106	3.14	14
No. 200	0.075	1.89	13

Aparato o dispersante usado : Ninguno

Ensayo realizado previamente : Ninguno

Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	11
2do Fraccionamiento	N°4	38

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS SM Arena limosa con grava

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u

Coefficiente de Curvatura C_c

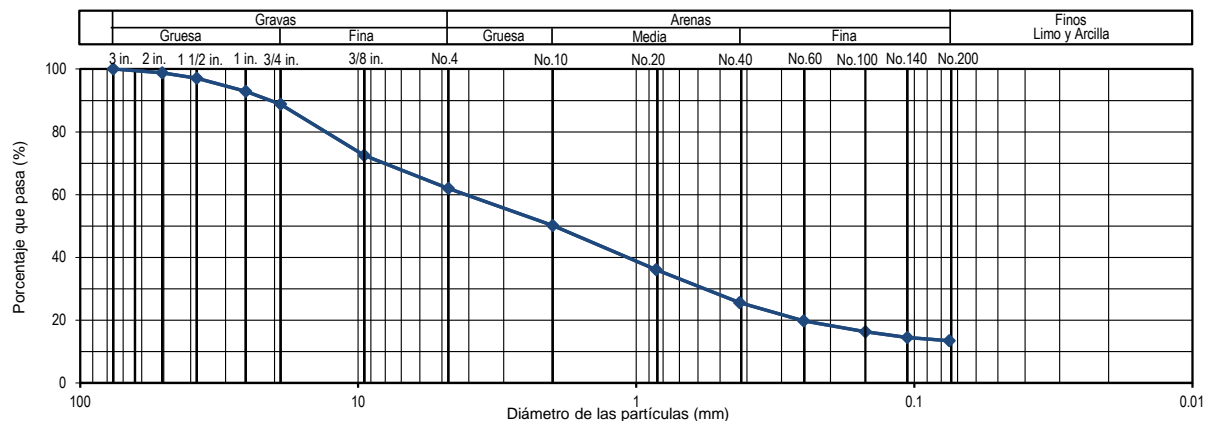
Grava % 38

Arena % 49

Finos % 13

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-010	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-20 - 2021-09-21
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

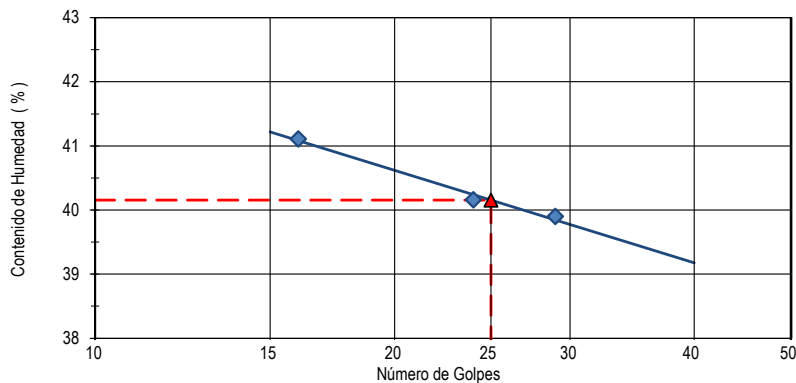
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: - - -		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2274	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-CA-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SM Silty sand with gravel	Retenido Tamiz N°40	: 74 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 14 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

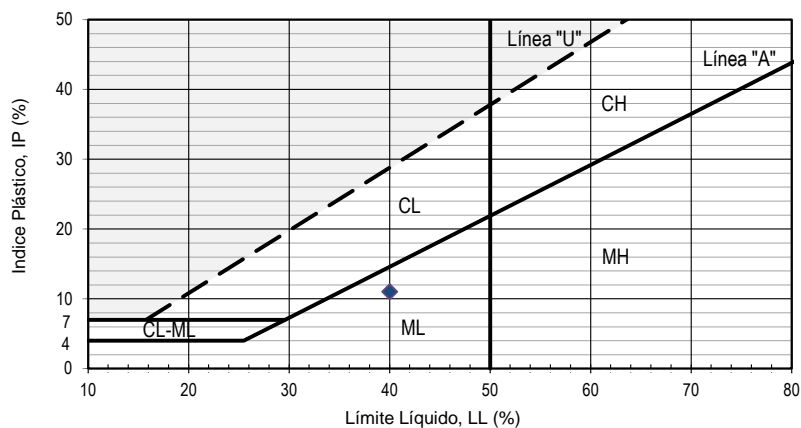
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	40
Límite Plástico (LP)	29
Índice de Plasticidad (IP)	11

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-010 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-15 - 2021-09-16
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2274 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-CA-S
 Desc. visual inic. del espec. : SM Silty sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 3 in.
 Clasificación SUCS : SM Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0900	TZG-0002	-
Masa del Recipiente	g	635.5	616.6	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	5,977.5	6,016.6	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,321.4	5,353.3	-
Masa del Agua	g	656.1	663.3	-
Masa del Suelo Seco	g	4,685.9	4,736.7	-
Contenido de Humedad	%	14	14	-
Promedio Contenido de Humedad	%	14		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Telf. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

**Informe de Ensayo
Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of
Soils Using Sieve Analysis
(ASTM D6913/D6913M - 17)**

Informe : 21D06913-161-011 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-15 - 2021-09-20
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2275 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-SA-S
 Desc. visual inic. del espec. : ML Sandy silt Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	90.7	100
1 in.	25.000	800.3	95
3/4 in.	19.000	237.8	94
3/8 in.	9.500	88.8	89
No. 4	4.750	52.5	86
No. 10	2.000	6.34	81
No. 20	0.850	9.38	73
No. 40	0.425	5.71	68
No. 60	0.250	4.33	65
No. 100	0.150	3.83	61
No. 140	0.106	3.66	58
No. 200	0.075	3.13	56

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

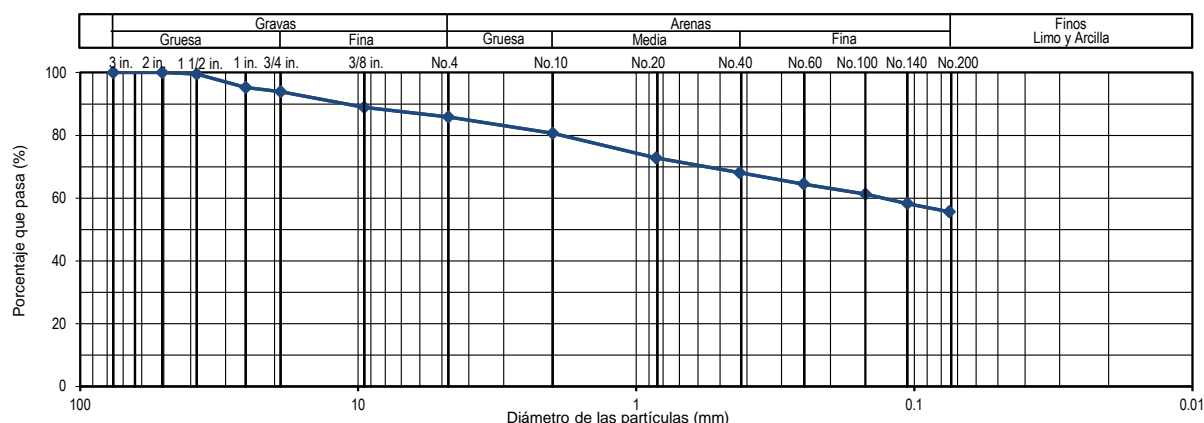
Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	6
2do Fraccionamiento	N°4	14

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 ()**

SUCS ML Limo baja plasticidad
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u
 Coeficiente de Curvatura C_c
 Grava % 14
 Arena % 30
 Finos % 56

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica


Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:
 - - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe	: 21D04318-161-011	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-22 - 2021-09-23
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

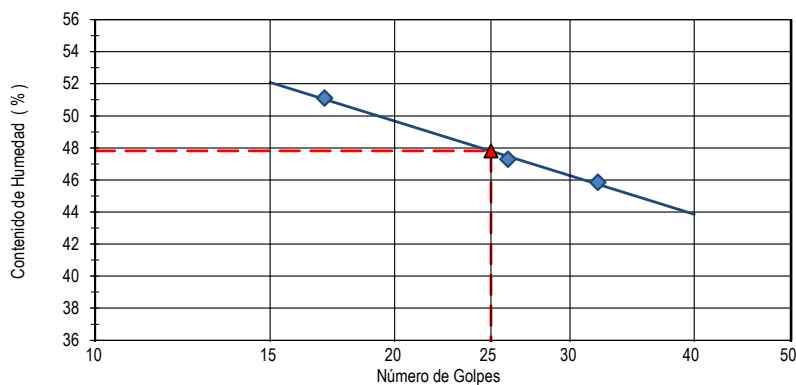
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
------------	---------------	-------------------------------	-------------------------

Motivo de modificación del informe : ---

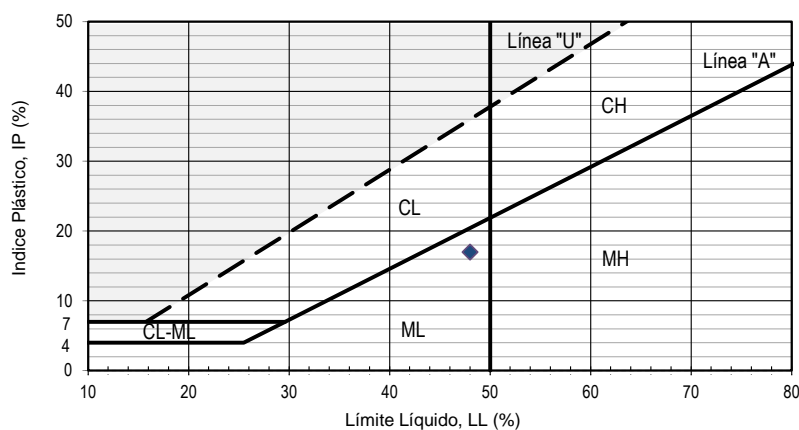
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2275	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-SA-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: ML Sandy silt	Retenido Tamiz N°40	: 32 %
Tamaño máximo de partícula	: 1-1/2 in.	Conten. de humedad Inicial	: 15 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez


Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	48
Límite Plástico (LP)	31
Índice de Plasticidad (IP)	17

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-011 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-15 - 2021-09-16
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2275 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-SA-S
 Desc. visual inic. del espec. : ML Sandy silt Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 1-1/2 in.
 Clasificación SUCS : ML Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		FNT-0038	FNT-0129	-
Masa del Recipiente	g	340.4	398.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	1,339.2	1,261.4	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	1,199.9	1,150.8	-
Masa del Agua	g	139.3	110.6	-
Masa del Suelo Seco	g	859.5	751.9	-
Contenido de Humedad	%	16	15	-
Promedio Contenido de Humedad	%	15		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15



Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis (ASTM D6913/D6913M - 17)	

Informe	: 21D06913-161-012	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-22 - 2021-09-27
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2276	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-SC-S
Desc. visual inic. del espec.	: SM Silty sand with gravel	Profundidad (m)*	: -
Proced. obtenc. especimen	: Húmedo	Método ensayo	: A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	253.9	99
1 in.	25.000	245.4	98
3/4 in.	19.000	549.7	96
3/8 in.	9.500	124.7	91
No. 4	4.750	166.7	84
No. 10	2.000	13.81	75
No. 20	0.850	14.64	64
No. 40	0.425	10.33	57
No. 60	0.250	7.83	52
No. 100	0.150	5.68	48
No. 140	0.106	4.82	44
No. 200	0.075	4.40	41

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	4
2do Fraccionamiento	Nº4	16

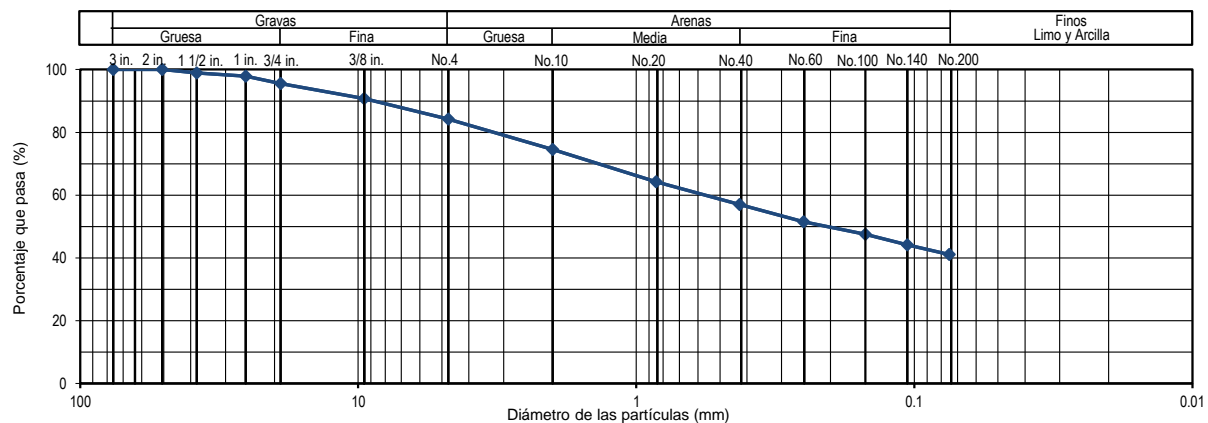
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS SM Arena limosa con grava
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C _u	
Coefficiente de Curvatura	C _c	
Grava	%	16
Arena	%	43
Finos	%	41

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{ed})	

Informe	: 21D04318-161-012	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-22 - 2021-09-27
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

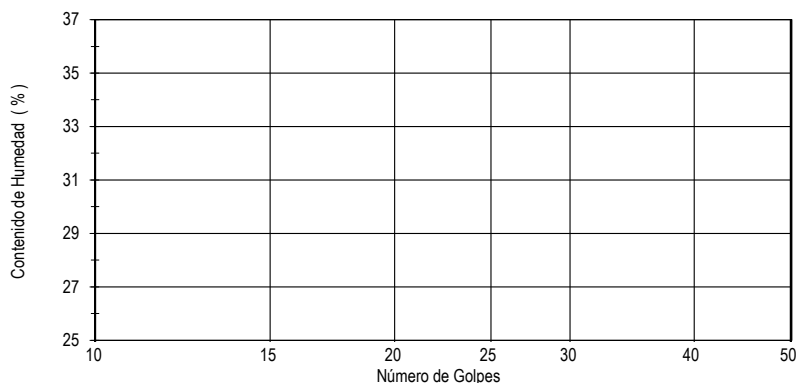
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2276	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-SC-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SM Silty sand with gravel	Retenido Tamiz N°40	: 43 %
Tamaño máximo de partícula	: 2 in.	Conten. de humedad Inicial	: 11 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

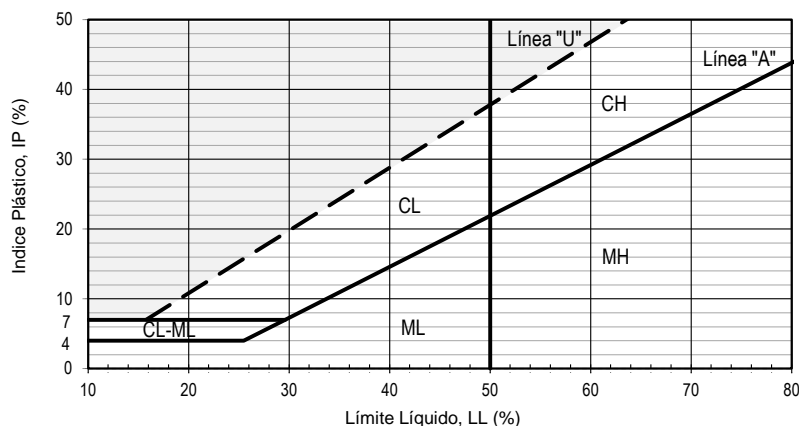
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	NP
Límite Plástico (LP)	NP
Índice de Plasticidad (IP)	NP

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-012 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-22 - 2021-09-23
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2276 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-SC-S
 Desc. visual inic. del espec. : SM Silty sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 2 in.
 Clasificación SUCS : SM Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0049	TZG-0002	-
Masa del Recipiente	g	616.3	616.6	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	6,116.3	5,916.6	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,571.1	5,391.2	-
Masa del Agua	g	545.2	525.4	-
Masa del Suelo Seco	g	4,954.8	4,774.6	-
Contenido de Humedad	%	11	11	-
Promedio Contenido de Humedad	%	11		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15



Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis (ASTM D6913/D6913M - 17)	

Informe	: 21D06913-161-013	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16 - 2021-09-24
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2277	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-LO-S
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Profundidad (m)*	: -
Proced. obtenc. especimen	: Húmedo	Método ensayo	: A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	0.0	100
1 in.	25.000	699.8	97
3/4 in.	19.000	824.6	92
3/8 in.	9.500	356.4	77
No. 4	4.750	263.9	66
No. 10	2.000	11.50	59
No. 20	0.850	8.94	53
No. 40	0.425	6.39	50
No. 60	0.250	4.49	47
No. 100	0.150	5.63	44
No. 140	0.106	4.59	41
No. 200	0.075	4.06	38

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	8
2do Fraccionamiento	N°4	34

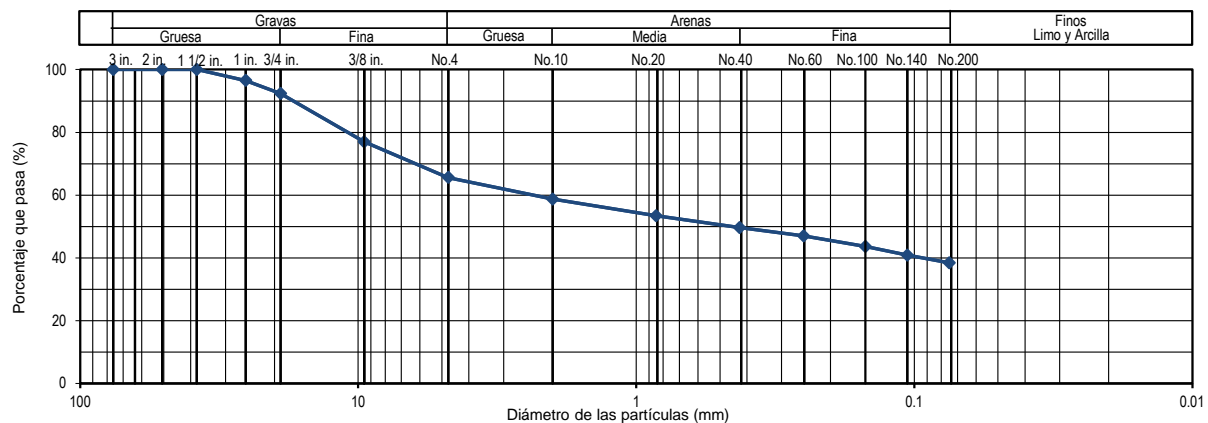
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GC Grava arcillosa con arena
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C_u	
Coefficiente de Curvatura	C_c	
Grava	%	34
Arena	%	28
Finos	%	38

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-013	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-23 - 2021-09-24
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

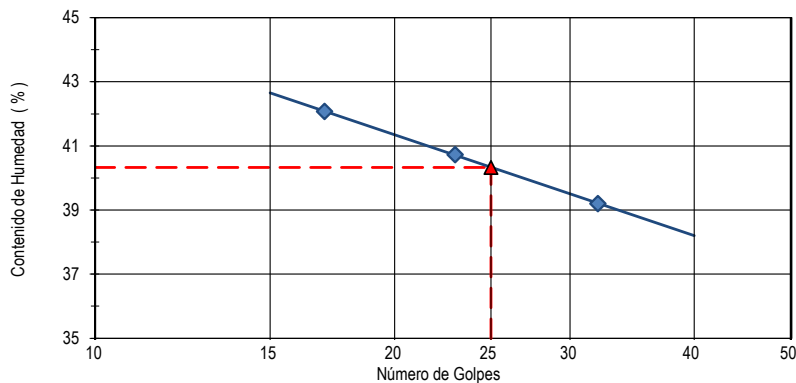
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2277	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-LO-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 50 %
Tamaño máximo de partícula	: 1-1/2 in.	Conten. de humedad Inicial	: 8 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

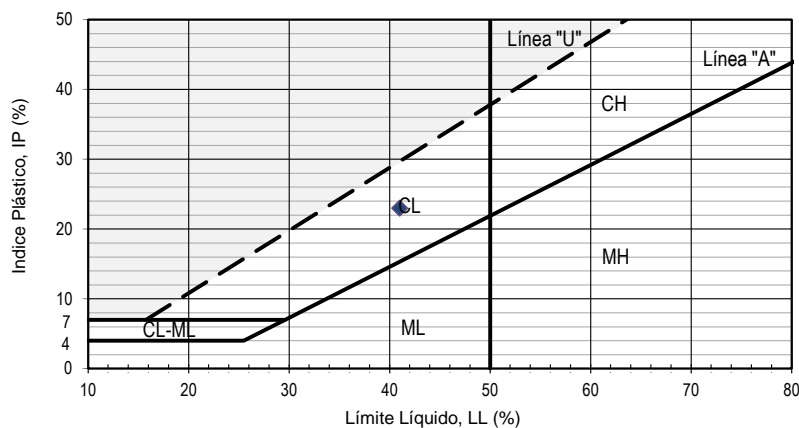
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	: 41
Límite Plástico (LP)	: 18
Índice de Plasticidad (IP)	: 23

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe	: 21D02216-161-013	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16 - 2021-09-17
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: - - -		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2277	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-LO-S
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Profundidad (m)*	: -
Tamaño Máximo Visual	: 1-1/2 in.		
Clasificación SUCS	: GC	Método de ensayo	: A
Temperatura del Horno	: 110 +/- 5 °C		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		FNT-0069	FNT-0149	-
Masa del Recipiente	g	312.3	397.6	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	1,143.2	1,355.0	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	1,082.3	1,286.5	-
Masa del Agua	g	60.9	68.5	-
Masa del Suelo Seco	g	770.0	888.9	-
Contenido de Humedad	%	8	8	-
Promedio Contenido de Humedad	%	8		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo	: Si
La muestra tiene más de un tipo de material	: No
Algún material fue excluido del ensayo	: No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe : 21D06913-161-014 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-17 - 2021-09-20
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2278 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-EX-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	1282.3	93
1-1/2 in.	37.500	812.3	89
1 in.	25.000	1793.1	79
3/4 in.	19.000	937.5	74
3/8 in.	9.500	151.1	68
No. 4	4.750	144.5	61
No. 10	2.000	13.31	53
No. 20	0.850	12.19	46
No. 40	0.425	9.81	40
No. 60	0.250	6.13	36
No. 100	0.150	5.62	33
No. 140	0.106	3.70	30
No. 200	0.075	2.83	29

Aparato o dispersante usado : Ninguno

Ensayo realizado previamente : Ninguno

Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	26
2do Fraccionamiento	N°4	39

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GC Grava arcillosa con arena

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u

Coefficiente de Curvatura C_c

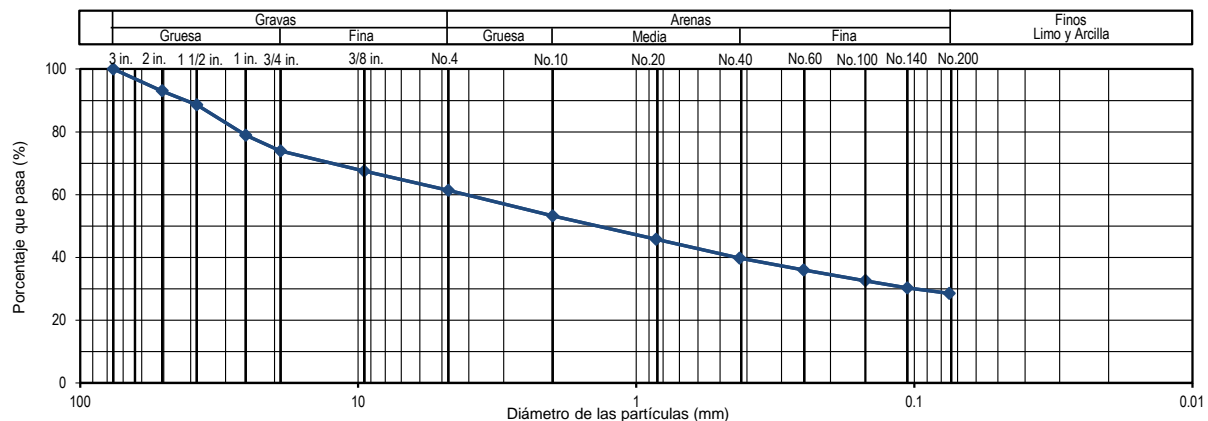
Grava % 39

Arena % 32

Finos % 29

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe	: 21D04318-161-014	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-22 - 2021-09-23
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

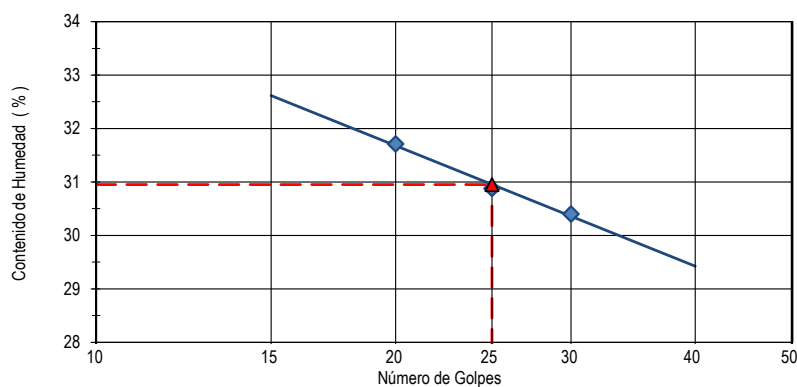
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
------------	---------------	-------------------------------	-------------------------

Motivo de modificación del informe : ---

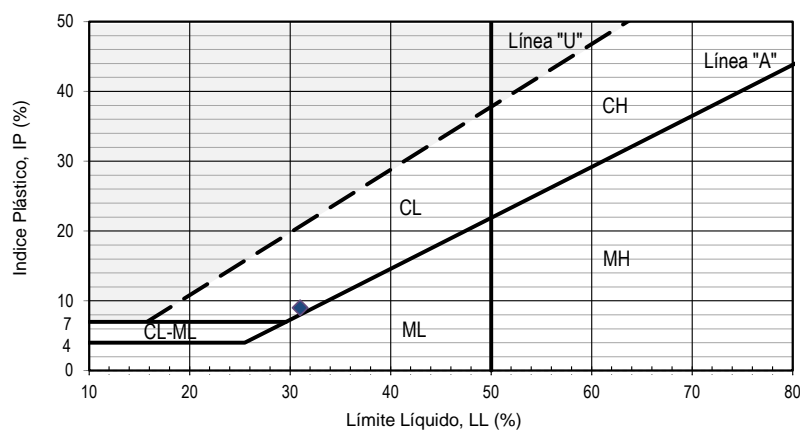
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2278	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-EX-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 60 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 8 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez


Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	31
Límite Plástico (LP)	22
Índice de Plasticidad (IP)	9

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-014 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-17 - 2021-09-18
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2278 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-EX-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 3 in.
 Clasificación SUCS : GC Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0002	TZG-0030	-
Masa del Recipiente	g	612.6	617.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	5,712.6	6,017.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,345.5	5,639.7	-
Masa del Agua	g	367.1	378.2	-
Masa del Suelo Seco	g	4,732.9	5,021.8	-
Contenido de Humedad	%	8	8	-
Promedio Contenido de Humedad	%	8		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15



Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis (ASTM D6913/D6913M - 17)	

Informe	: 21D06913-161-015	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-13 - 2021-09-25
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2279	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-BE-S
Desc. visual inic. del espec.	: SC Clayey sand with gravel	Profundidad (m)*	: -
Proced. obtenc. especimen	: Húmedo	Método ensayo	: A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	0.0	100
1 in.	25.000	741.9	96
3/4 in.	19.000	434.9	94
3/8 in.	9.500	173.5	86
No. 4	4.750	167.8	78
No. 10	2.000	12.62	68
No. 20	0.850	13.93	58
No. 40	0.425	9.60	50
No. 60	0.250	6.47	45
No. 100	0.150	5.99	41
No. 140	0.106	3.78	38
No. 200	0.075	3.46	35

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	6
2do Fraccionamiento	N°4	22

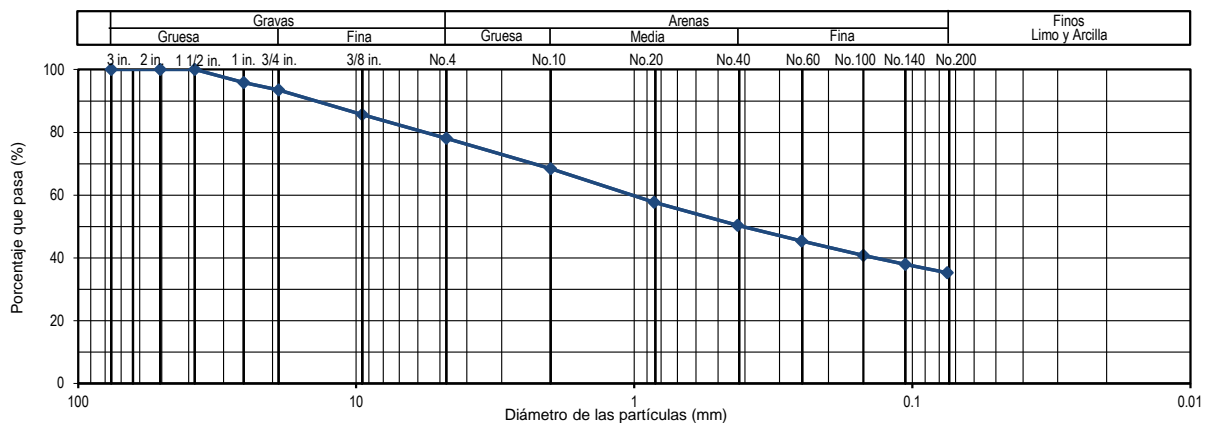
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS SC Arena arcillosa con grava
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C _u	
Coefficiente de Curvatura	C _c	
Grava	%	22
Arena	%	43
Finos	%	35

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe	: 21D04318-161-015	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-24 - 2021-09-25
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

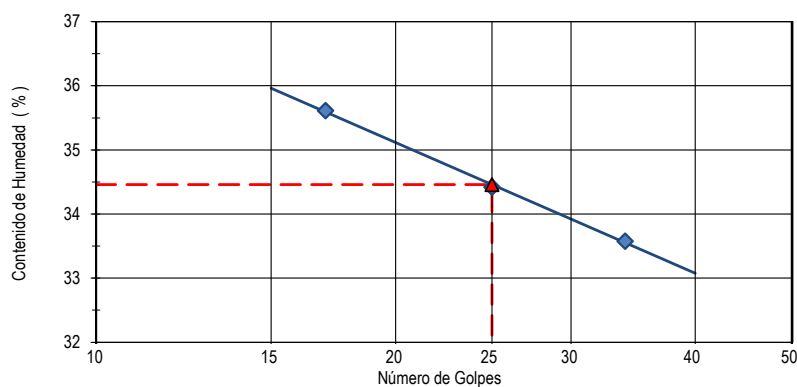
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
------------	---------------	-------------------------------	-------------------------

Motivo de modificación del informe : ---

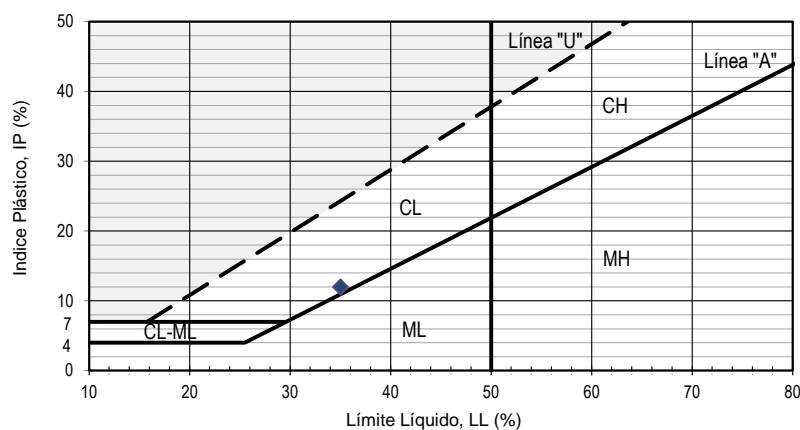
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2279	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-BE-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SC Clayey sand with gravel	Retenido Tamiz N°40	: 50 %
Tamaño máximo de partícula	: 1-1/2 in.	Conten. de humedad Inicial	: 10 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez


Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	35
Límite Plástico (LP)	23
Índice de Plasticidad (IP)	12

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-015 Fecha de emisión del informe : 2021-10-04
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-13 - 2021-09-14
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2279 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-BE-S
 Desc. visual inic. del espec. : SC Clayey sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 1-1/2 in.
 Clasificación SUCS : SC Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZN-0239	TZN-0256	-
Masa del Recipiente	g	130.9	123.2	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	1,363.6	1,283.2	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	1,251.6	1,184.4	-
Masa del Agua	g	112.0	98.8	-
Masa del Suelo Seco	g	1,120.7	1,061.2	-
Contenido de Humedad	%	10	9	-
Promedio Contenido de Humedad	%	10		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Telf. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-016 Fecha de emisión del informe : 2021-10-04
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-17 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2280	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-AND-S
Desc. visual inic. del espec.	: GM Silty gravel with sand	Profundidad (m)*	: -
Proced. obtenc. especimen	: Húmedo	Método ensayo	: A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	1248.3	95
1 in.	25.000	1879.8	86
3/4 in.	19.000	1384.6	80
3/8 in.	9.500	376.2	66
No. 4	4.750	337.8	53
No. 10	2.000	21.26	43
No. 20	0.850	14.42	36
No. 40	0.425	8.43	32
No. 60	0.250	5.17	30
No. 100	0.150	4.63	28
No. 140	0.106	3.36	26
No. 200	0.075	3.06	24

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	20
2do Fraccionamiento	N°4	47

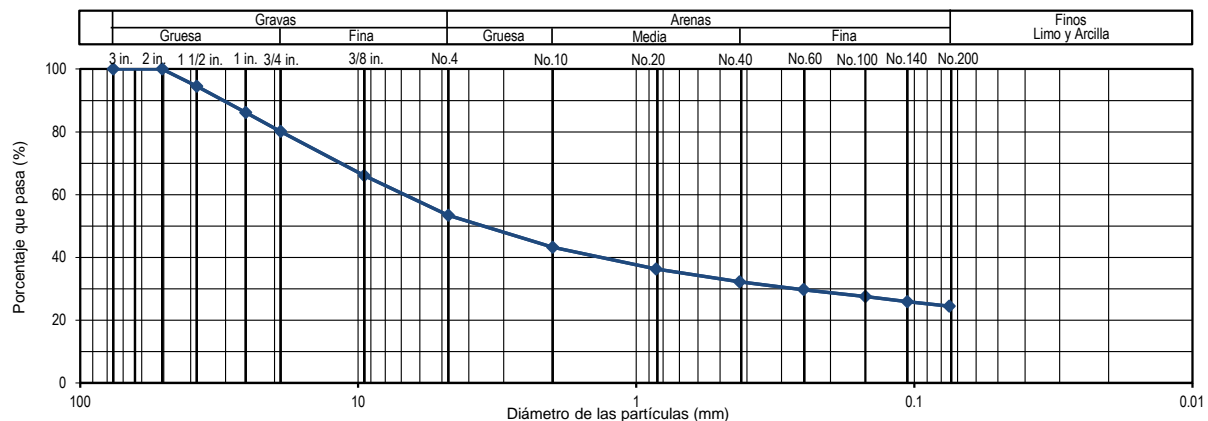
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GM Grava limosa con arena
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C_u	
Coefficiente de Curvatura	C_c	
Grava	%	47
Arena	%	29
Finos	%	24

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 25 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-016	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-21 - 2021-09-22
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

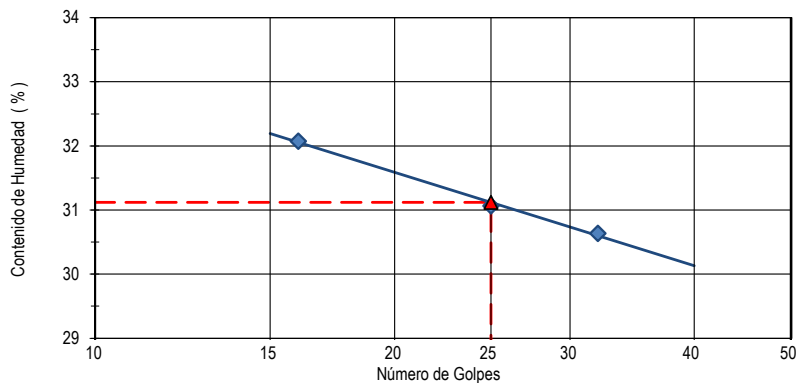
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2280	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-AND-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GM Silty gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 68 %
Tamaño máximo de partícula	: 2 in.	Conten. de humedad Inicial	: 4 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

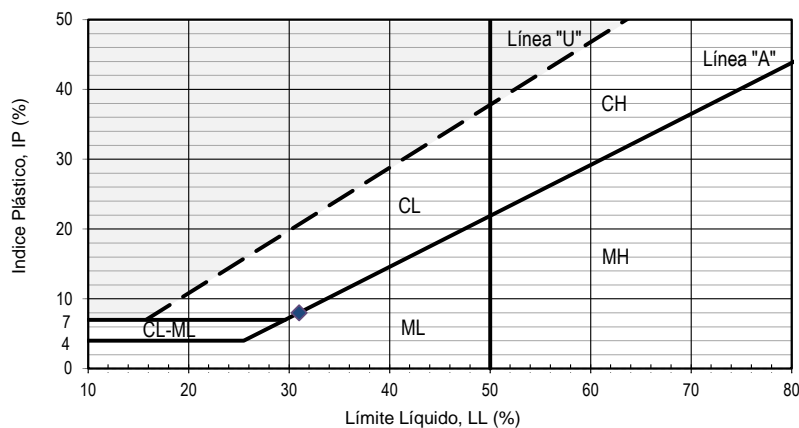
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	: 31
Límite Plástico (LP)	: 23
Índice de Plasticidad (IP)	: 8

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-016 Fecha de emisión del informe : 2021-10-04
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-17 - 2021-09-18
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2280 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-AND-S
 Desc. visual inic. del espec. : GM Silty gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 2 in.
 Clasificación SUCS : GM Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0239	TZG-0256	-
Masa del Recipiente	g	130.9	123.2	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	5,430.9	5,723.2	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,212.2	5,492.3	-
Masa del Agua	g	218.7	230.9	-
Masa del Suelo Seco	g	5,081.3	5,369.1	-
Contenido de Humedad	%	4	4	-
Promedio Contenido de Humedad	%	4		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-017 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2281	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-CFC-S
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Profundidad (m)*	: -
Proced. obtenc. especimen	: Húmedo	Método ensayo	: A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	415.7	98
1-1/2 in.	37.500	2145.5	89
1 in.	25.000	2163.8	80
3/4 in.	19.000	1219.2	75
3/8 in.	9.500	507.2	61
No. 4	4.750	398.8	50
No. 10	2.000	21.95	39
No. 20	0.850	21.97	28
No. 40	0.425	9.83	24
No. 60	0.250	4.68	21
No. 100	0.150	4.40	19
No. 140	0.106	2.79	18
No. 200	0.075	2.65	16

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	25
2do Fraccionamiento	N°4	50

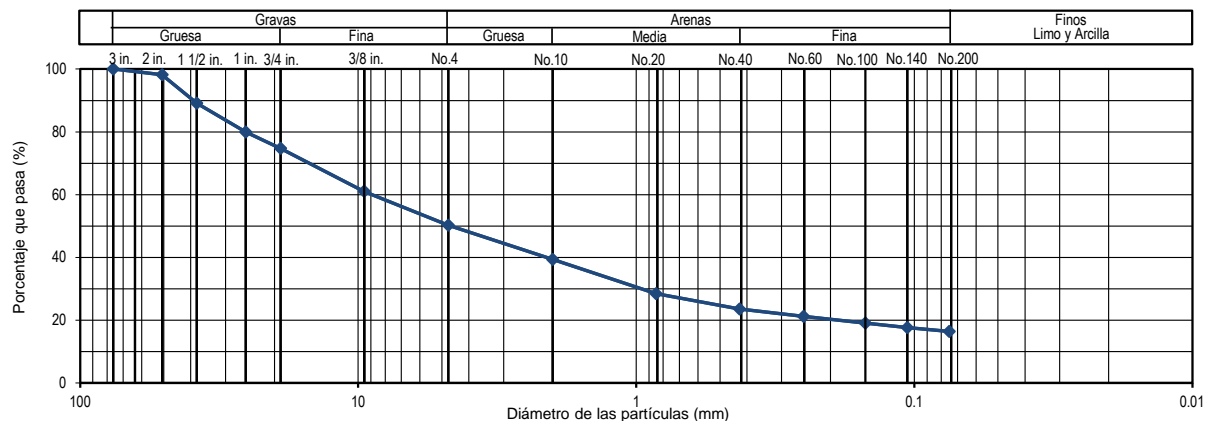
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS GC Grava arcillosa con arena
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C_u	
Coefficiente de Curvatura	C_c	
Grava	%	50
Arena	%	34
Finos	%	16

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-017	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-21 - 2021-09-22
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
------------	---------------	-------------------------------	-------------------------

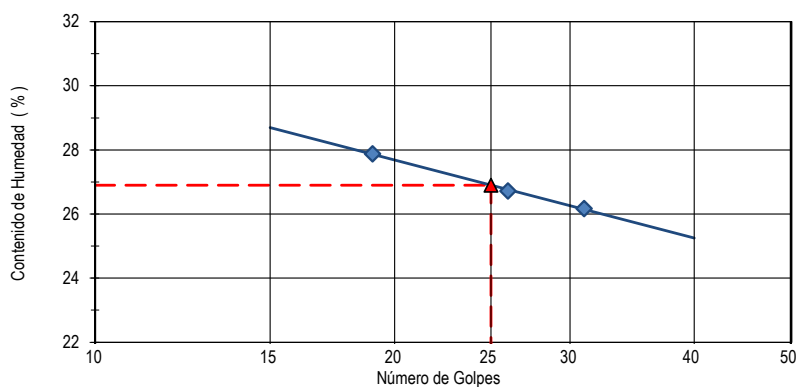
Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2281	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-CFC-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 76 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 3 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

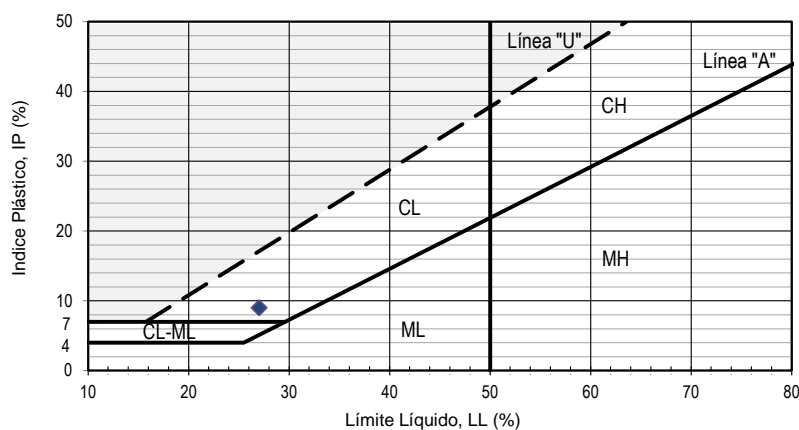
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido	(LL)	27
Límite Plástico	(LP)	18
Índice de Plasticidad	(IP)	9

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-017 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-15
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2281 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-CFC-S
 Desc. visual inic. del espec. : GC Clayey gravel with sand Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 3 in.
 Clasificación SUCS : GC Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0022	TZG-0012	-
Masa del Recipiente	g	605.3	609.9	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	6,305.3	6,421.3	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	6,165.3	6,231.1	-
Masa del Agua	g	140.0	190.2	-
Masa del Suelo Seco	g	5,560.0	5,621.2	-
Contenido de Humedad	%	3	3	-
Promedio Contenido de Humedad	%	3		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-018 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M2282 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-CN-S
 Desc. visual inic. del espec. : SC Clayey sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	509.9	97
1 in.	25.000	332.0	95
3/4 in.	19.000	308.5	94
3/8 in.	9.500	68.6	90
No. 4	4.750	144.9	82
No. 10	2.000	13.63	72
No. 20	0.850	16.57	59
No. 40	0.425	11.20	50
No. 60	0.250	7.55	45
No. 100	0.150	8.18	38
No. 140	0.106	6.17	34
No. 200	0.075	5.01	30

Aparato o dispersante usado : Ninguno

Ensayo realizado previamente : Ninguno

Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	6
2do Fraccionamiento	N°4	18

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS SC Arena arcillosa con grava

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u

Coefficiente de Curvatura C_c

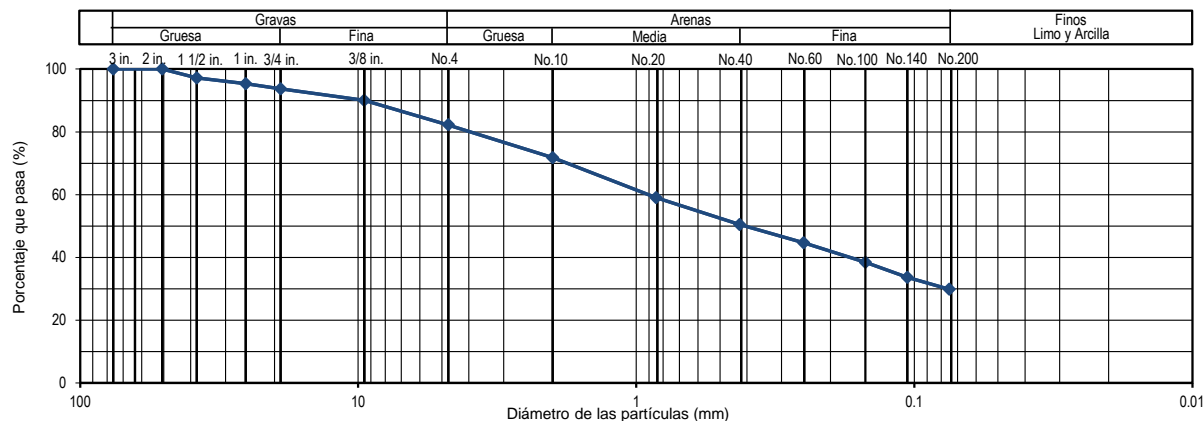
Grava % 18

Arena % 52

Finos % 30

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-018	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-29
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-21 - 2021-09-22
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

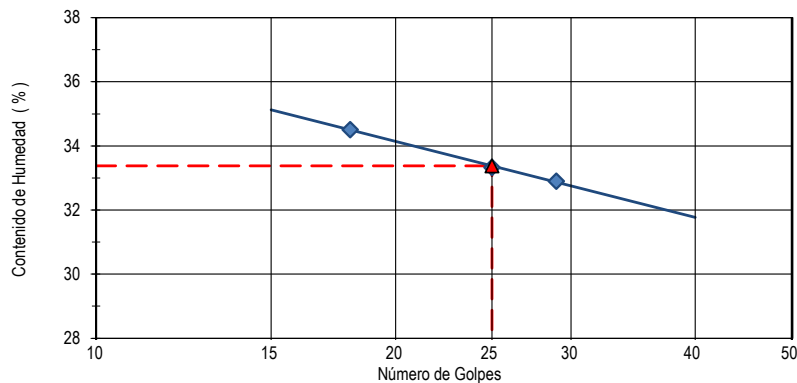
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2282	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-CN-S
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SC Clayey sand with gravel	Retenido Tamiz N°40	: 50 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 13 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

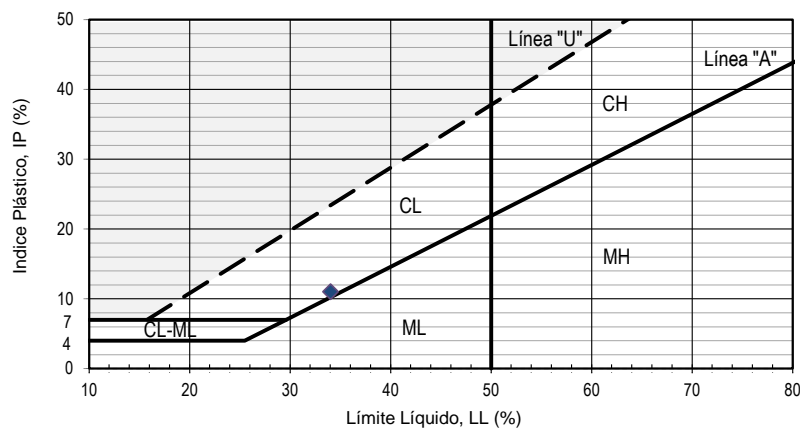
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	34
Límite Plástico (LP)	23
Índice de Plasticidad (IP)	11

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe : 21D02216-161-018 Fecha de emisión del informe : 2021-09-29
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-14 - 2021-09-15
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : - - -

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Cantera* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2282 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-SE-CN-S
 Desc. visual inic. del espec. : SC Clayey sand with gravel Profundidad (m)* : -
 Tamaño Máximo Visual : 3 in.
 Clasificación SUCS : SC Método de ensayo : A
 Temperatura del Horno : 110 +/- 5 °C

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0002	TZG-0048	-
Masa del Recipiente	g	616.5	628.4	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	6,482.3	6,405.3	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,787.4	5,719.0	-
Masa del Agua	g	694.9	686.3	-
Masa del Suelo Seco	g	5,170.9	5,090.6	-
Contenido de Humedad	%	13	13	-
Promedio Contenido de Humedad	%	13		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo : Si
 La muestra tiene más de un tipo de material : No
 Algún material fue excluido del ensayo : No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15

Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1

Informe : 21D06913-161-021 Fecha de emisión del informe : 2021-10-01
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-25 - 2021-09-27
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.

Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2285	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-CHUMPE
Desc. visual inic. del espec.	: SM Silty sand with gravel	Profundidad (m)*	: -
Proced. obtenc. especimen	: Húmedo	Método ensayo	: A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	2943.6	90
1-1/2 in.	37.500	764.7	87
1 in.	25.000	1650.7	82
3/4 in.	19.000	1091.3	78
3/8 in.	9.500	164.9	71
No. 4	4.750	192.2	63
No. 10	2.000	12.02	55
No. 20	0.850	13.48	47
No. 40	0.425	11.50	39
No. 60	0.250	7.58	35
No. 100	0.150	5.91	31
No. 140	0.106	5.67	27
No. 200	0.075	4.06	25

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	22
2do Fraccionamiento	N°4	37

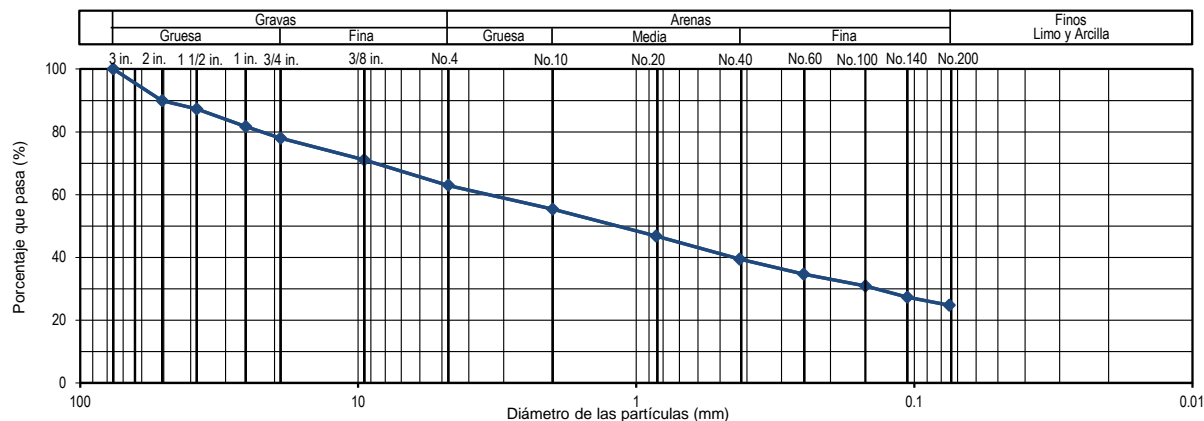
Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (**)

SUCS SM Arena limosa con grava
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C_u	
Coefficiente de Curvatura	C_c	
Grava	%	37
Arena	%	38
Finos	%	25

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica



Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

La muestra no cumple con el peso requerido de 70 kg de material según tamaño máximo de la muestra.

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D4318 - 17^{el})	

Informe	: 21D04318-161-021	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-29 - 2021-09-30
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		

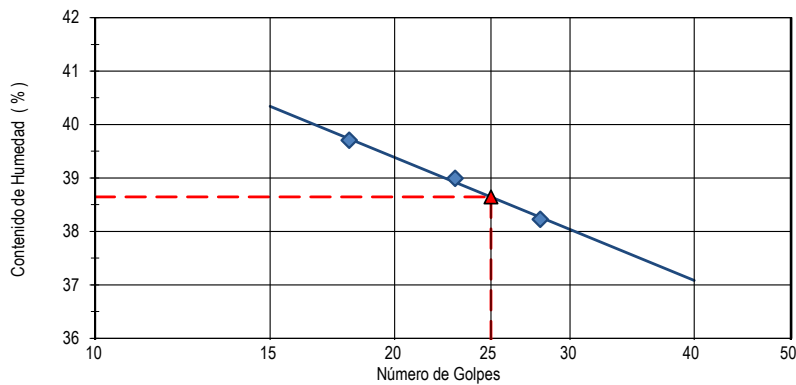
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2285	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-CHUMPE
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SM Silty sand with gravel	Retenido Tamiz N°40	: 61 %
Tamaño máximo de partícula	: 3 in.	Conten. de humedad Inicial	: 11 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

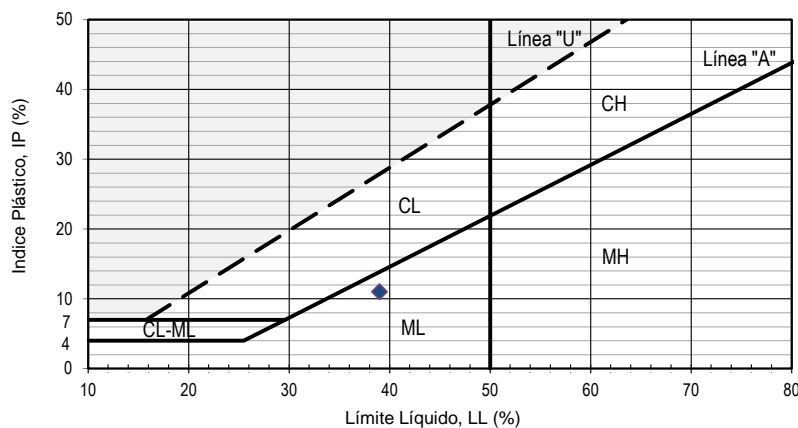
*Información proporcionada por el cliente

Diagrama de Fluidez



Método de ensayo	: Multipunto
Dispositivo de límite líquido	: Manual
Herramienta de ranurado	: Plástico

Diagrama de Plasticidad



Tipo de enrollado	: Manual
-------------------	----------

Límites de Consistencia

Límite Líquido (LL)	: 39
Límite Plástico (LP)	: 28
Índice de Plasticidad (IP)	: 11

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216 - 19)	

Informe	: 21D02216-161-021	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-25 - 2021-09-26
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: - - -		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2285	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-SE-CHUMPE
Desc. visual inic. del espec.	: SM Silty sand with gravel	Profundidad (m)*	: -
Tamaño Máximo Visual	: 3 in.		
Clasificación SUCS	: SM	Método de ensayo	: A
Temperatura del Horno	: 110 +/- 5 °C		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZG-0057	TZG-0900	-
Masa del Recipiente	g	604.3	635.5	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	6,240.2	6,398.5	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,683.5	5,829.3	-
Masa del Agua	g	556.7	569.2	-
Masa del Suelo Seco	g	5,079.2	5,193.8	-
Contenido de Humedad	%	11	11	-
Promedio Contenido de Humedad	%	11		

Cantidad de muestra cumple con el ensayo	: Si
La muestra tiene más de un tipo de material	: No
Algún material fue excluido del ensayo	: No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

SGC-LG-REG-37

Fecha: 2021-03-15


Versión: 03

Jr. Los Lirios N° 530, Urb. San José, Lima 10, Perú

Tel. 719-6296

informes@ingeotest.com www.ingeotest.com

Página 1 de 1



	Informe de Ensayo		SGC-LG-REG-50
	Ensayos Químicos en Suelos		Fecha 2021-03-18
			Versión 01
			Página 1 de 1

Informe	21EQUIMI-161-001	Fecha	2021-10-05
Solicitante	Statkraft Perú S.A.		
Proyecto	PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación	Zona Centro		

Resultados de los Ensayos Químicos

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales	Sulfatos Solubles	Cloruros Solubles	pH
			S.S.T. NTP 339.152 ppm	SO ₄ NTP 339.178 ppm	Cl NTP 339.177 ppm	ASTM D-4972
-	CA-SE-AN-S	-	632.86	152.26	51.97	-
-	CA-SE-VA-S	-	462.10	387.08	17.24	-
-	CA-SE-SHE-S	-	324.00	263.26	52.74	-
-	CA-SE-HU-S	-	651.12	139.71	86.86	-
-	CA-SE-SJ-S	-	924.15	104.93	76.48	-
-	CA-SE-SM-S	-	2434.46	261.30	196.30	-
-	CA-SE-BV-S	-	479.96	199.58	18.17	-
-	CA-SE-PA-S	-	8466.89	6059.34	34.68	-
-	CA-SE-MT-S	-	2577.40	1483.05	43.55	-
-	CA-SE-CA-S	-	876.08	67.90	50.26	-
-	CA-SE-SA-S	-	536.90	127.56	47.20	-
-	CA-SE-SC-S	-	3184.10	1648.06	47.48	-
-	CA-SE-LO-S	-	549.02	82.30	71.71	-
-	CA-SE-EX-S	-	11763.83	7123.06	273.81	-
-	CA-SE-BE-S	-	2101.60	300.40	80.61	-
-	CA-SE-AND-S	-	2239.70	244.84	97.00	-
-	CA-SE-CFC-S	-	851.95	191.35	47.65	-
-	CA-SE-CN-S	-	807.01	265.42	56.58	-
-	CA-SE-COBRIZA-II	-	10015.99	5723.97	44.31	-
-	CA-SE-COBRIZA-I	-	576.00	238.67	81.49	-
-	CA-SE-CHUMPE	-	5772.91	3471.00	59.38	-
-	CA-CH-YAUIPI-01	-	1794.00	222.21	68.81	-
-	CA-CH-YAUIPI-02	-	1743.09	90.53	48.44	-
-	CA-CH-MALPASO-01	-	549.07	337.43	32.28	-
-	CA-CH-LA OROYA-01	-	1224.18	65.84	49.68	-
-	CA-CH-LA OROYA-02	-	2952.24	1703.61	63.55	-
-	CA-CH-PACHA-01	-	618.08	261.30	19.99	-
-	CA-CH-PACHA-02	-	3048.50	236.61	206.04	-

Observaciones:

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-001	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2265	Muestra*	: CA-SE-AN-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: GC Clayey gravel with sand		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 55 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0029	FIO-0033
Masa de la Fiola	g	149.77	147.29
Masa de la Fiola + Agua	g	647.93	645.40
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	250.61	247.67
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	712.99	710.21
Masa del Suelo Seco	g	100.84	100.38
Peso específico		2.818	2.822
Temperatura del agua	°C	23.5	23.6
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.816	2.820
Promedio Peso específico G_{S20}		2.818	

Algún material excluido previo al ensayo:
No
Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-002	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-24
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2266	Muestra*	: CA-SE-VA-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: GC Clayey gravel with sand		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 66 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0032	FIO-0024
Masa de la Fiola	g	145.16	147.42
Masa de la Fiola + Agua	g	643.33	645.61
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	244.25	246.39
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	705.45	707.62
Masa del Suelo Seco	g	99.09	98.97
Peso específico		2.680	2.678
Temperatura del agua	°C	23.4	23.4
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.678	2.676
Promedio Peso específico G_{S20}		2.677	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-003	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2267	Muestra*	: CA-SE-SHE-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: GC Clayey gravel with sand		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 60 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0027	FIO-0031
Masa de la Fiola	g	147.13	149.77
Masa de la Fiola + Agua	g	645.43	647.88
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	245.82	249.35
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	705.29	708.41
Masa del Suelo Seco	g	98.69	99.58
Peso específico		2.542	2.550
Temperatura del agua	°C	23.4	23.6
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.540	2.548
Promedio Peso específico G_{S20}		2.544	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-004	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2268	Muestra*	: CA-SE-HU-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: SC Clayey sand with gravel		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 63 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0034	FIO-0026
Masa de la Fiola	g	145.95	143.70
Masa de la Fiola + Agua	g	644.09	641.87
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	246.19	244.17
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	707.30	705.21
Masa del Suelo Seco	g	100.24	100.47
Peso específico		2.707	2.706
Temperatura del agua	°C	23.8	23.8
Factor de corrección K		0.9991	0.9991
Peso específico G_{S20}		2.705	2.704
Promedio Peso específico G_{S20}		2.704	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-005	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-29
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2269	Muestra*	: CA-SE-SJ-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: SC Clayey sand with gravel		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 71 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0024	FIO-0033
Masa de la Fiola	g	147.42	147.29
Masa de la Fiola + Agua	g	645.61	645.40
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	245.48	248.76
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	706.25	708.23
Masa del Suelo Seco	g	98.06	101.47
Peso específico		2.621	2.626
Temperatura del agua	°C	22.8	22.8
Factor de corrección K		0.9994	0.9994
Peso específico G_{S20}		2.619	2.624
Promedio Peso específico G_{S20}		2.622	

Algún material excluido previo al ensayo:
No
Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-006	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2270	Muestra*	: CA-SE-SM-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: GC Clayey gravel with sand		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 61 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0032	FIO-0025
Masa de la Fiola	g	145.16	144.46
Masa de la Fiola + Agua	g	643.33	642.57
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	246.01	246.41
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	707.22	707.24
Masa del Suelo Seco	g	100.85	101.95
Peso específico		2.729	2.735
Temperatura del agua	°C	23.3	23.6
Factor de corrección K		0.9993	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.727	2.733
Promedio Peso específico G_{S20}		2.730	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-007	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-24
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: - - -		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2271	Muestra*	: CA-SE-BV-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: GP-GC Poorly graded gravel with clay and sand		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 34 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0023	FIO-0027
Masa de la Fiola	g	139.87	147.13
Masa de la Fiola + Agua	g	638.28	645.43
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	239.78	244.14
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	699.62	704.95
Masa del Suelo Seco	g	99.91	97.01
Peso específico		2.590	2.588
Temperatura del agua	°C	23.4	23.4
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.588	2.586
Promedio Peso específico G_{S20}		2.587	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

- - -

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

- - -

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-008	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2272	Muestra*	: CA-SE-PA-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: CL Sandy lean clay		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 93 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0028	FIO-0023
Masa de la Fiola	g	147.39	139.87
Masa de la Fiola + Agua	g	645.53	638.28
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	242.96	235.94
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	707.92	700.91
Masa del Suelo Seco	g	95.57	96.07
Peso específico		2.880	2.873
Temperatura del agua	°C	23.6	23.8
Factor de corrección K		0.9992	0.9991
Peso específico G_{S20}		2.878	2.870
Promedio Peso específico G_{S20}		2.874	

Algún material excluido previo al ensayo:
No
Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-009	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-29
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2273	Muestra*	: CA-SE-MT-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: ML Silt		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 100 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0031	FIO-0009
Masa de la Fiola	g	149.77	216.79
Masa de la Fiola + Agua	g	647.88	714.84
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	249.40	308.14
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	711.38	773.14
Masa del Suelo Seco	g	99.63	91.35
Peso específico		2.758	2.764
Temperatura del agua	°C	23.0	23.0
Factor de corrección K		0.9993	0.9993
Peso específico G_{S20}		2.756	2.762
Promedio Peso específico G_{S20}		2.759	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-010	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2274	Muestra*	: CA-SE-CA-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: SM Silty sand with gravel		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 62 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0002	FIO-0003
Masa de la Fiola	g	170.60	168.41
Masa de la Fiola + Agua	g	668.69	666.88
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	263.36	257.34
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	726.96	722.59
Masa del Suelo Seco	g	92.76	88.93
Peso específico		2.689	2.677
Temperatura del agua	°C	23.4	23.5
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.687	2.675
Promedio Peso específico G_{S20}		2.681	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-011	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-16
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2275	Muestra*	: CA-SE-SA-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: ML Sandy silt		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 86 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0019	FIO-0022
Masa de la Fiola	g	202.89	192.45
Masa de la Fiola + Agua	g	700.62	690.40
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	286.08	286.31
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	754.45	751.32
Masa del Suelo Seco	g	83.19	93.86
Peso específico		2.833	2.849
Temperatura del agua	°C	23.6	23.7
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.831	2.847
Promedio Peso específico G_{S20}		2.839	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-012	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-27
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2276	Muestra*	: CA-SE-SC-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: SM Silty sand with gravel		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 84 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0002	FIO-0009
Masa de la Fiola	g	170.60	216.79
Masa de la Fiola + Agua	g	668.69	714.84
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	272.08	315.70
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	734.49	778.94
Masa del Suelo Seco	g	101.48	98.91
Peso específico		2.844	2.841
Temperatura del agua	°C	23.5	23.6
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.842	2.839
Promedio Peso específico G_{S20}		2.841	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-013	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-28
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2277	Muestra*	: CA-SE-LO-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: GC Clayey gravel with sand		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 66 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0033	FIO-0030
Masa de la Fiola	g	147.29	139.45
Masa de la Fiola + Agua	g	645.40	637.67
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	247.36	237.46
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	705.66	696.68
Masa del Suelo Seco	g	100.07	98.01
Peso específico		2.514	2.513
Temperatura del agua	°C	22.5	22.5
Factor de corrección K		0.9995	0.9995
Peso específico G_{S20}		2.512	2.512
Promedio Peso específico G_{S20}		2.512	

Algún material excluido previo al ensayo:
No
Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-014	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-24
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2278	Muestra*	: CA-SE-EX-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: GC Clayey gravel with sand		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 61 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0026	FIO-0028
Masa de la Fiola	g	143.70	147.39
Masa de la Fiola + Agua	g	641.87	645.53
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	244.78	246.85
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	706.14	708.74
Masa del Suelo Seco	g	101.08	99.46
Peso específico		2.746	2.744
Temperatura del agua	°C	23.4	23.4
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.744	2.742
Promedio Peso específico G_{S20}		2.743	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-015	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-21
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2279	Muestra*	: CA-SE-BE-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: SC Clayey sand with gravel		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 78 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0026	FIO-0034
Masa de la Fiola	g	143.70	145.95
Masa de la Fiola + Agua	g	641.87	644.09
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	242.88	244.95
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	703.80	705.83
Masa del Suelo Seco	g	99.18	99.00
Peso específico		2.663	2.657
Temperatura del agua	°C	22.5	22.5
Factor de corrección K		0.9995	0.9995
Peso específico G_{S20}		2.661	2.656
Promedio Peso específico G_{S20}		2.658	

Algún material excluído previo al ensayo:

No

Descripción del material excluído:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-016	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-04
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-21
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2280	Muestra*	: CA-SE-AND-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: GM Silty gravel with sand		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 53 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0024	FIO-0032
Masa de la Fiola	g	147.42	145.16
Masa de la Fiola + Agua	g	645.61	643.33
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	246.63	244.31
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	708.56	706.26
Masa del Suelo Seco	g	99.21	99.15
Peso específico		2.736	2.737
Temperatura del agua	°C	22.5	22.5
Factor de corrección K		0.9995	0.9995
Peso específico G_{S20}		2.735	2.736
Promedio Peso específico G_{S20}		2.735	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe : 21D00854-161-017 Fecha de emisión del informe : 2021-09-30
 Cliente : Statkraft Perú S.A. Fecha de ejecución del ensayo : 2021-09-16
 Contacto : Edison Gómez Fecha de recepción de la muestra : 2021-09-02
 Proyecto* : PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.
 Ubicación* : Zona Centro Lugar de ejecución del ensayos : Laboratorio Ingeotest
 Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente Calicata* : -
 Cod. de muestra ingeotest : 21M2281 Muestra* : CA-SE-CFC-S
 Condición de la muestra : Alterada Profundidad (m)* : -
 Descripción visual inicial de la muestra : GC Clayey gravel with sand
 Volumen de la fiola : 500 ml Método de ensayo : B
 Método de remoción del aire : placa caliente Pasa Tamiz No. 4 : 50 %
 Tiempo de aplicación de la placa caliente : 2 horas

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0009	FIO-0004
Masa de la Fiola	g	216.79	175.44
Masa de la Fiola + Agua	g	714.84	673.90
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	317.35	275.78
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	779.11	737.96
Masa del Suelo Seco	g	100.56	100.34
Peso específico		2.771	2.766
Temperatura del agua	°C	23.7	24.0
Factor de corrección K		0.9992	0.9991
Peso específico G_{S20}		2.769	2.763
Promedio Peso específico G_{S20}		2.766	

Algún material excluido previo al ensayo:
 No
 Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-018	Fecha de emisión del informe	: 2021-09-30
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-21
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2282	Muestra*	: CA-SE-CN-S
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: SC Clayey sand with gravel		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 82 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0023	FIO-0025
Masa de la Fiola	g	139.87	144.46
Masa de la Fiola + Agua	g	638.28	642.57
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	238.53	243.84
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	700.25	705.16
Masa del Suelo Seco	g	98.66	99.38
Peso específico		2.689	2.701
Temperatura del agua	°C	22.5	22.5
Factor de corrección K		0.9995	0.9995
Peso específico G_{S20}		2.688	2.700
Promedio Peso específico G_{S20}		2.694	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE - 159	
	Informe de Ensayo Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D854 - 14)	

Informe	: 21D00854-161-021	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-29
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión de Statkraft Perú y Centro de Producción y Sistema de Transmisión de Shaqsha S.A.C.		
Ubicación*	: Zona Centro	Lugar de ejecución del ensayos	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M2285	Muestra*	: CA-SE-CHUMPE
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: -
Descripción visual inicial de la muestra	: SM Silty sand with gravel		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 63 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 2 horas		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0032	FIO-0023
Masa de la Fiola	g	145.16	139.87
Masa de la Fiola + Agua	g	643.33	638.28
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	244.31	241.28
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	707.89	704.25
Masa del Suelo Seco	g	99.15	101.41
Peso específico		2.866	2.861
Temperatura del agua	°C	22.8	22.8
Factor de corrección K		0.9994	0.9994
Peso específico G_{S20}		2.865	2.860
Promedio Peso específico G_{S20}		2.862	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

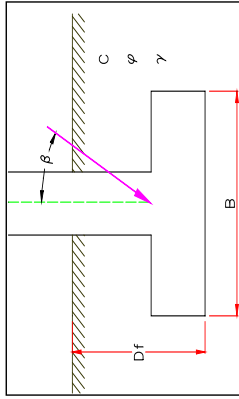
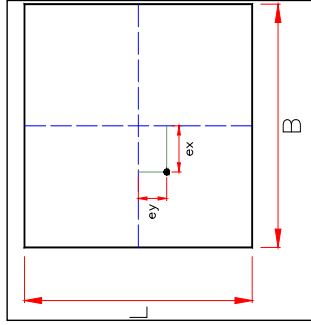
El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Antuquito
 Fecha : 10/02/2022



Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.36N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4\gamma_2 B N_q$

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	39
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	2.19
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	2.19
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	161.62	16.16	5.39	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	186.13	18.61	6.20	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	198.38	19.84	6.61	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	210.63	21.06	7.02	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	222.89	22.29	7.43	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	235.14	23.51	7.84	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	247.40	24.74	8.25	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	259.65	25.97	8.66	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	271.91	27.19	9.06	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	284.16	28.42	9.47	0.50	Cumple

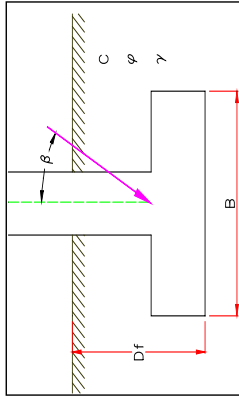
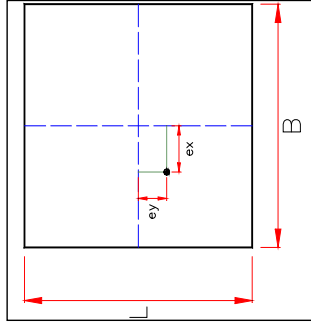
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Vista Alegre
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	35
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.21
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.21
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	46.49	4.65	1.55	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	54.55	5.45	1.82	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	58.58	5.86	1.95	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	62.61	6.26	2.09	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	66.64	6.66	2.22	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	70.66	7.07	2.36	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	74.69	7.47	2.49	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	78.72	7.87	2.62	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	82.75	8.28	2.76	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	86.78	8.68	2.89	0.50	Cumple

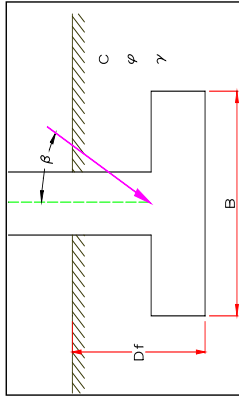
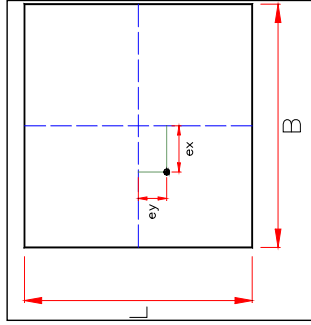
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Shelby
 Fecha : 10/02/2022



Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	31
Cohesión	4
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	t/m2
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	t/m3
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA				Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq	Nγ					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	20.37	203.37	20.34	6.78	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	210.01	210.01	21.00	7.00	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	213.34	213.34	21.33	7.11	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	216.66	216.66	21.67	7.22	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	219.98	219.98	22.00	7.33	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	223.30	223.30	22.33	7.44	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	226.62	226.62	22.66	7.55	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	229.94	229.94	22.99	7.66	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	233.26	233.26	23.33	7.78	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	236.59	236.59	23.66	7.89	0.50	Cumple

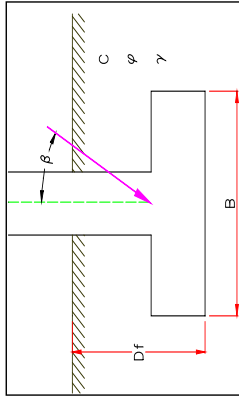
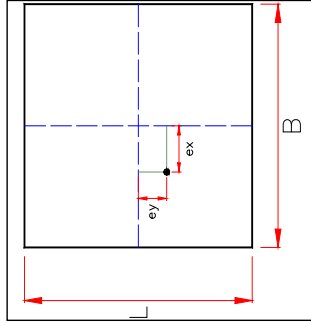
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Huicra
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	38
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	2.21
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	2.21
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	137.95	13.79	4.60	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	159.58	15.96	5.32	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	170.39	17.04	5.68	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	181.20	18.12	6.04	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	192.02	19.20	6.40	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	202.83	20.28	6.76	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	213.65	21.36	7.12	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	224.46	22.45	7.48	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	235.28	23.53	7.84	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	246.09	24.61	8.20	0.50	Cumple

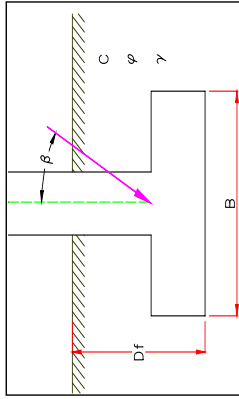
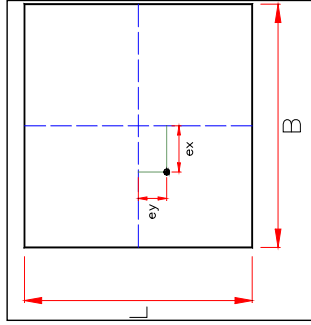
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : San Juan
 Fecha : 10/02/2022



Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	36
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.58
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.58
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	71.18	7.12	2.37	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	83.11	8.31	2.77	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	89.07	8.91	2.97	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	95.04	9.50	3.17	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	101.00	10.10	3.37	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	106.97	10.70	3.57	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	112.93	11.29	3.76	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	118.90	11.89	3.96	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	124.86	12.49	4.16	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	130.83	13.08	4.36	0.50	Cumple

DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

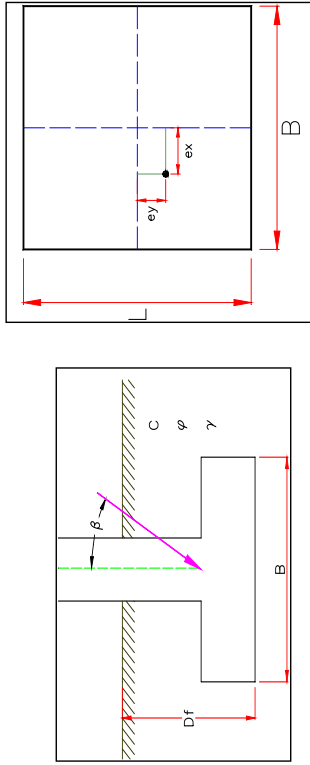
Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : San Mateo
 Fecha : 10/02/2022

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	38
Cohesión	0 t/m2
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.81 t/m3
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.81 t/m3
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20 t

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES



Para capotas cuadradas: $Q_{ult} = 1.3 \cdot N_c + \gamma_1 \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma_2 \cdot B \cdot N_c$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	112.98	11.30	3.77	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	130.69	13.07	4.36	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	139.55	13.95	4.65	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	148.41	14.84	4.95	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	157.26	15.73	5.24	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	166.12	16.61	5.54	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	174.98	17.50	5.83	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	183.83	18.38	6.13	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	192.69	19.27	6.42	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	201.55	20.15	6.72	0.50	Cumple

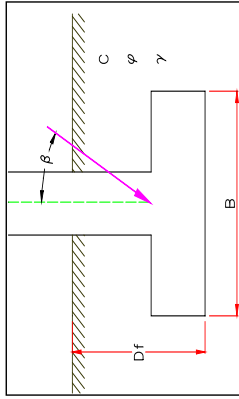
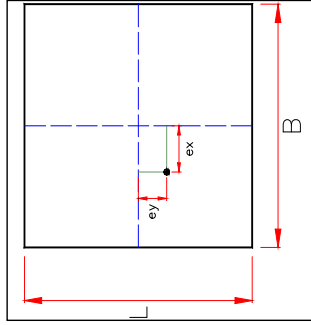
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Buena Vista
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	39
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.48
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.48
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para capacidades cuadradas: $Q_{adm} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	109.22	10.92	3.64	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	125.78	12.58	4.19	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	134.06	13.41	4.47	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	142.35	14.23	4.74	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	150.63	15.06	5.02	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	158.91	15.89	5.30	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	167.19	16.72	5.57	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	175.47	17.55	5.85	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	183.76	18.38	6.13	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	67.87	92.25	55.96	192.04	19.20	6.40	0.50	Cumple

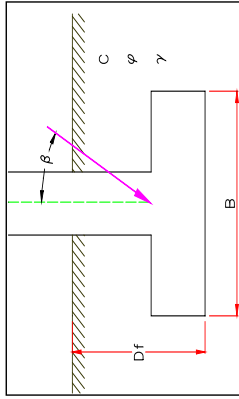
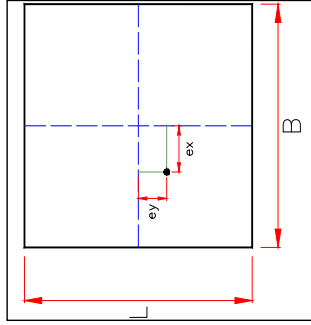
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Paragsha
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	35
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	2.52
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	2.52
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para capacidades cuadradas: $Q_{adm} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	96.83	9.68	3.23	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	113.61	11.36	3.79	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	122.00	12.20	4.07	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	130.39	13.04	4.35	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	138.78	13.88	4.63	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	147.17	14.72	4.91	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	155.56	15.56	5.19	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	163.95	16.40	5.47	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	172.34	17.23	5.74	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	180.73	18.07	6.02	0.50	Cumple

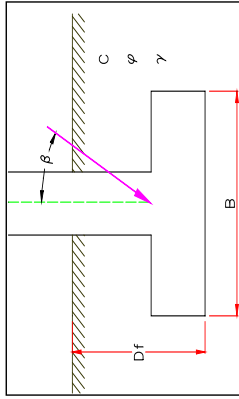
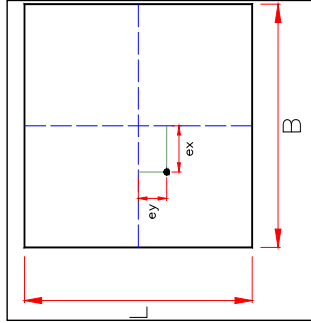
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arcilla	0.45	1.08	1.40	500.64	0.12	1.20

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Marh Túnel
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	29
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.72
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.72
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para capacidades cuadradas: $Q_{adm} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	26.61	2.66	0.89	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	32.27	3.23	1.08	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	35.09	3.51	1.17	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	37.92	3.79	1.26	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	40.75	4.08	1.36	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	43.58	4.36	1.45	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	46.41	4.64	1.55	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	49.24	4.92	1.64	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	52.06	5.21	1.74	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	27.86	19.34	16.44	54.89	5.49	1.83	0.50	Cumple

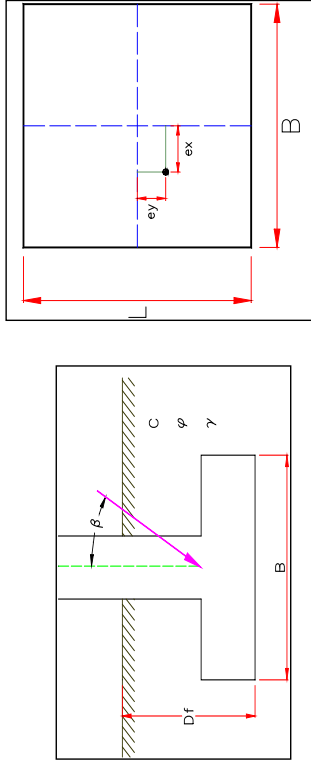
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Carhuamayo
 Fecha : 10/02/2022

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	35
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.69
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.69
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t



Para capotas cuadradas: $Q_{ult} = 1.36N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	64.93	6.49	2.16	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	76.19	7.62	2.54	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	81.82	8.18	2.73	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	87.44	8.74	2.91	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	93.07	9.31	3.10	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	98.70	9.87	3.29	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	104.32	10.43	3.48	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	109.95	11.00	3.67	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	115.58	11.56	3.85	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	121.21	12.12	4.04	0.50	Cumple

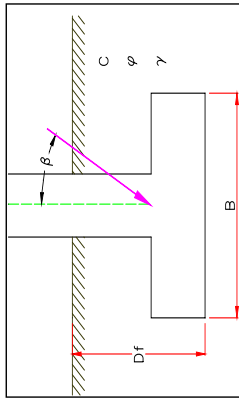
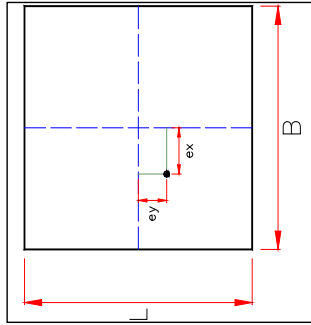
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : San Antonio
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	34
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.92
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.92
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.3CN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4\gamma_2 BN_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	63.07	6.31	2.10	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	74.38	7.44	2.48	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	80.03	8.00	2.67	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	85.68	8.57	2.86	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	91.34	9.13	3.04	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	96.99	9.70	3.23	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	102.64	10.26	3.42	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	108.29	10.83	3.61	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	113.95	11.39	3.80	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	42.16	41.06	29.44	119.60	11.96	3.99	0.50	Cumple

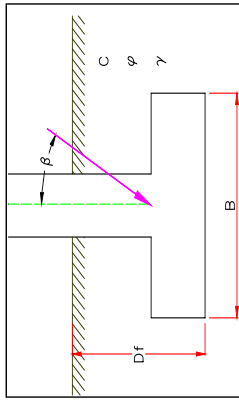
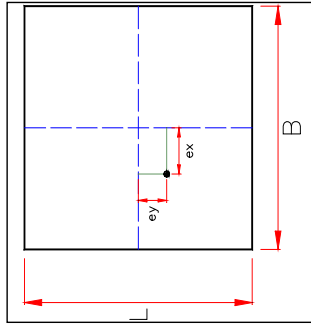
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	limo	0.33	1.08	1.40	105.5	0.64	6.39

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : San Cristóbal
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	37
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.88
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.88
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.3 \cdot N_c + \gamma_1 \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma_2 \cdot B \cdot N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	99.55	9.96	3.32	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	115.69	11.57	3.86	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	123.76	12.38	4.13	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	131.83	13.18	4.39	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	139.90	13.99	4.66	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	147.97	14.80	4.93	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	156.04	15.60	5.20	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	164.10	16.41	5.47	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	172.17	17.22	5.74	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	180.24	18.02	6.01	0.50	Cumple

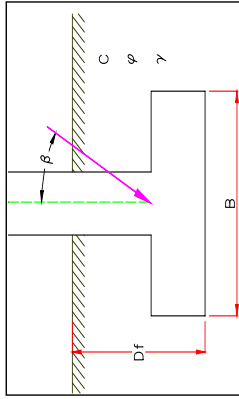
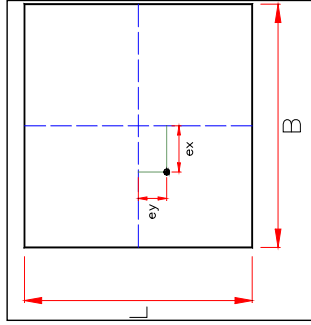
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : La Oroya Nueva
 Fecha : 10/02/2022



Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.36N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	36
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.85
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.85
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	83.34	8.33	2.78	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	97.31	9.73	3.24	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	104.29	10.43	3.48	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	111.28	11.13	3.71	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	118.26	11.83	3.94	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	125.25	12.52	4.17	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	132.23	13.22	4.41	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	139.21	13.92	4.64	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	146.20	14.62	4.87	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	153.18	15.32	5.11	0.50	Cumple

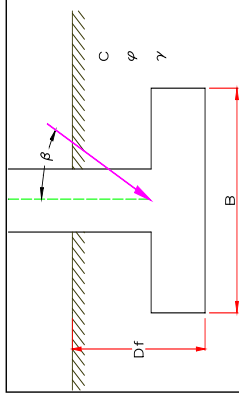
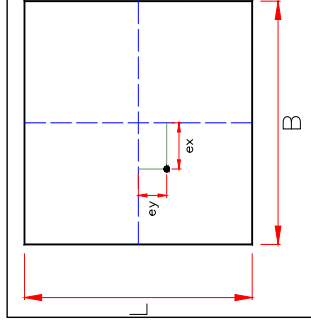
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Excelsior
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	36
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.6
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.6
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para capacidades cuadradas: $Q_{adm} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	72.08	7.21	2.40	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	84.16	8.42	2.81	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	90.20	9.02	3.01	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	96.24	9.62	3.21	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	102.28	10.23	3.41	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	108.32	10.83	3.61	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	114.36	11.44	3.81	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	120.40	12.04	4.01	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	126.44	12.64	4.21	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	132.48	13.25	4.42	0.50	Cumple

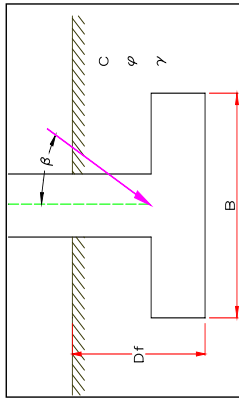
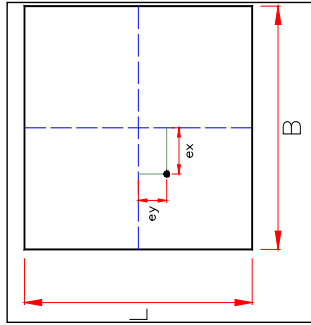
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Bellavista
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	37
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.68
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.68
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	88.96	8.90	2.97	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	103.38	10.34	3.45	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	110.59	11.06	3.69	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	117.80	11.78	3.93	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	125.01	12.50	4.17	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	132.23	13.22	4.41	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	139.44	13.94	4.65	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	146.65	14.66	4.89	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	153.86	15.39	5.13	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	55.63	66.19	42.92	161.07	16.11	5.37	0.50	Cumple

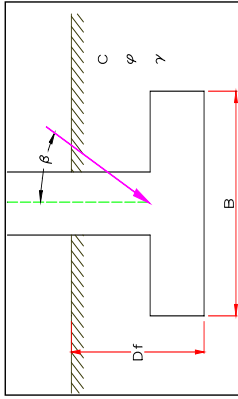
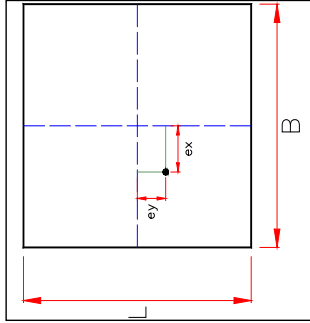
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Andaychagua
 Fecha : 10/02/2022

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	38
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	2.04
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	2.04
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t



Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	127.34	12.73	4.24	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	147.30	14.73	4.91	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	157.28	15.73	5.24	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	167.27	16.73	5.58	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	177.25	17.72	5.91	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	187.23	18.72	6.24	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	197.21	19.72	6.57	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	207.19	20.72	6.91	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	217.18	21.72	7.24	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	227.16	22.72	7.57	0.50	Cumple

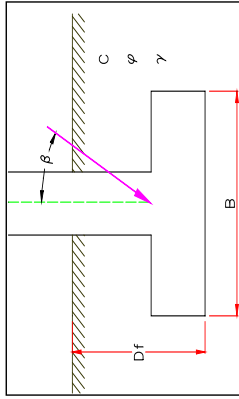
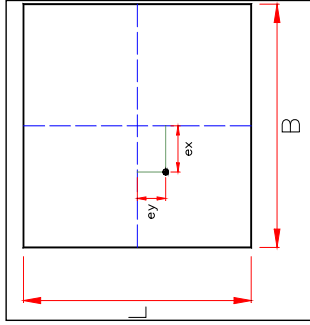
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Carlos Francisco y Casapalca
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	36
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.88
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.88
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	84.69	8.47	2.82	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	98.89	9.89	3.30	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	105.98	10.60	3.53	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	113.08	11.31	3.77	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	120.18	12.02	4.01	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	127.28	12.73	4.24	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	134.37	13.44	4.48	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	141.47	14.15	4.72	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	148.57	14.86	4.95	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	155.67	15.57	5.19	0.50	Cumple

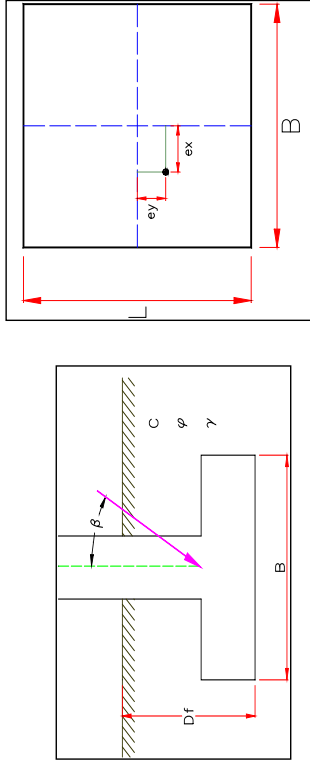
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	grava	0.35	1.08	1.40	1123.9	0.06	0.59

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Casapalca Norte
 Fecha : 10/02/2022

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	35
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.54
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.54
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t



Para zapatas cuadradas: $Q_{ult} = 1.3cN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	59.17	5.92	1.97	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	69.43	6.94	2.31	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	74.55	7.46	2.49	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	79.68	7.97	2.66	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	84.81	8.48	2.83	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	89.94	8.99	3.00	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	95.06	9.51	3.17	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	100.19	10.02	3.34	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	105.32	10.53	3.51	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	46.12	48.03	33.30	110.45	11.04	3.68	0.50	Cumple

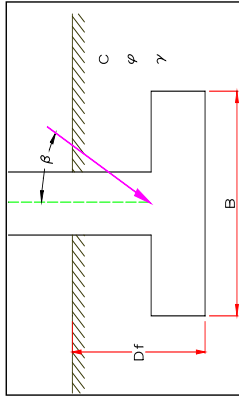
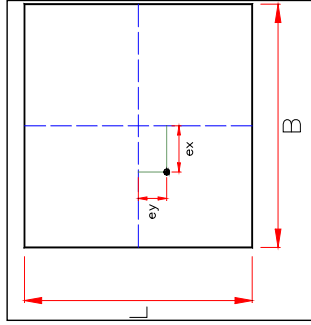
DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : Chumpe
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	36
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	2.25
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	2.25
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $Q_{adm} = 1.35N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4 \gamma_2 B N_q$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	101.36	10.14	3.38	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	118.95	11.83	3.94	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	126.84	12.68	4.23	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	135.34	13.53	4.51	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	143.83	14.38	4.79	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	152.33	15.23	5.08	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	160.82	16.08	5.36	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	169.31	16.93	5.64	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	177.81	17.78	5.93	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	186.30	18.63	6.21	0.50	Cumple

DETERMINACION DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60



ANEXO 3.3

Memoria descriptiva



MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA MAHR TÚNEL
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102

Septiembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV SE MAHR TÚNEL – C.H. PACHACHACA.....	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	7
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	8
3.2.1	Distancia de seguridad	8
3.2.2	Características del conductor.....	8
3.3	Características mecánicas	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	9
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	9
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	9
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	10
3.4	Características de aislamiento	11
3.4.1	Cadena de aisladores	11
3.4.2	Accesorios del conductor	11
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV SE MAHR TUNEL – S.E. CONCENTRADORA CARAHUACRA.....	11
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	11
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	12
4.1.4	Faja de servidumbre	12
4.2	Características eléctricas	13
4.2.1	Distancia de seguridad	13
4.2.2	Características del conductor.....	13

4.3	Características mecánicas.....	13
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	13
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Copperweld	13
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	13
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	14
4.4	Características de aislamiento	15
4.4.1	Cadena de aisladores	15
4.4.2	Accesorios del conductor	16
5.	SUBESTACION ELÉCTRICA MAHR TÚNEL.....	16
5.1	Consideraciones generales	16
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	16
5.1.1.1	Transformador principal	16
5.1.1.2	Equipamiento Principal	16

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	8
Cuadro 3-2	Prestaciones de torres de celosía.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	12
Cuadro 4-2	Prestaciones de postes de madera.....	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Mahr Tunel y líneas de transmisión asociadas	7
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Pórtico de llegada de LT 50 kV desde C.H. Pachachaca a la S.E Mahr Tunel 10	
Fotografía 3-2	Salida de LT 50 kV desde la S.E. Mahr Tunel hacia la C.H. Pachachaca	11
Fotografía 4-1	Pórtico de salida de LT 50 kV desde la S.E Mahr Túnel hacia la S.E. Concentradora Carahuacra	15

Fotografía 4-2	LT 50 kV simple terna saliendo desde la S.E. Mahr Túnel hacia la S.E. Concentradora Carahuacra	15
Fotografía 5-1	Transformador trifásico de potencia S.E. Mahr Túnel 50/2.4 kV	17
Fotografía 5-2	Interruptor de potencia 1200 Amp, 72.5 kV S.E. Mahr Túnel	17
Fotografía 5-3	Seccionadores de línea de LT 50 kV en la S.E Mahr Túnel	18
Fotografía 5-4	Transformadores de corriente en la S.E Mahr Túnel.....	18

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Mahr Tunel y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Mahr Tunel cuenta con niveles de tensión de 50/2.4 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Yauli
 Provincias : Yauli
 Departamento : Junín
 Altitud : 4029.5 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 385 060E 8 714 230N

La subestación eléctrica Mahr Tunel cuenta con una capacidad de potencia instalada de 6 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -5 °C
 Humedad relativa : 65 %
 Velocidad del viento : 104 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 3000-4000 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 50

2.2 Presión de viento

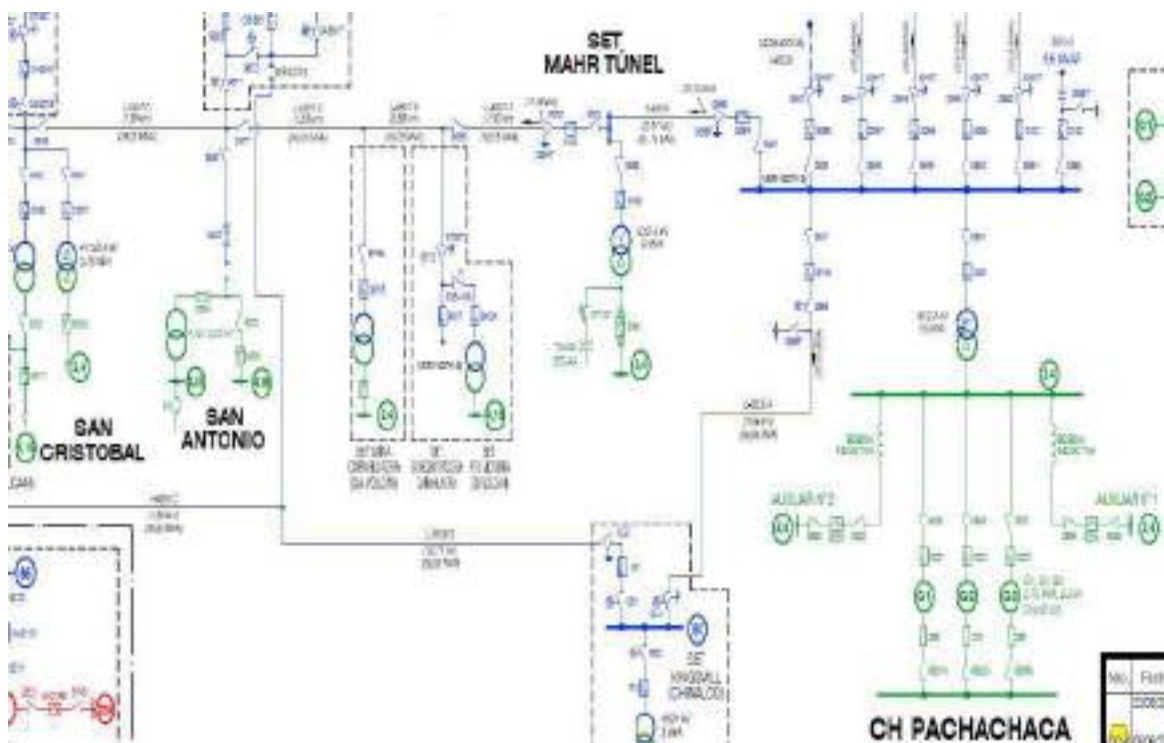
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 1.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 1 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Mahr Tunnel y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV SE MAHR TÚNEL – C.H. PACHACHACA.

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Mahr Tunnel – C.H. Pachachaca, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 42.4 mm², Cobre
- Tipo de Estructuras : Torres metálicas
- Aisladores : Porcelana

- Longitud : 2.471 km
- Potencia : 21.74 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Mahr Tunel – C.H. Pachachaca presenta una longitud de 2.471 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Mahr Tunel y C.H. Pachachaca en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Cu
- Sección nominal	:	42.4 mm ²
- Diámetro exterior	:	8.33 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.3845 kg/m
- Carga de rotura	:	1725.5 kgf (16.922 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 42.4 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 42.4 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 1 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 3-1 Pórtico de llegada de LT 50 kV desde C.H. Pachachaca a la S.E Mahr Tunel



Fotografía 3-2 Salida de LT 50 kV desde la S.E. Mahr Tunel hacia la C.H. Pachachaca



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV SE MAHR TUNEL – S.E. CONCENTRADORA CARAHUACRA.

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV

- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Mahr Tunel – S.E. Concentradora Carahuacra, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 67.4 mm², Copperweld
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 7.906 km
- Potencia : 19.05 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Mahr Tunel – S.E. Concentradora Carahuacra presenta una longitud de 7.906 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Mahr Tunel y S.E. Concentradora Carahuacra en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Copperweld
- Sección nominal	:	67.4 mm ²
- Diámetro exterior	:	10.44 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.556 kg/m
- Carga de rotura	:	6 309.4 kgf (61.877 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.271 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Copperweld

La tensión media EDS del conductor tipo Copperweld para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Copperweld 67.4 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Copperweld 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 4-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Pórtico de salida de LT 50 kV desde la S.E Mahr Túnel hacia la S.E. Concentradora Carahuacra



Fotografía 4-2 LT 50 kV simple terna saliendo desde la S.E. Mahr Túnel hacia la S.E. Concentradora Carahuacra



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. SUBESTACION ELÉCTRICA MAHR TÚNEL

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Mahr Túnel tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

5.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	Delcrosa.
Serie	:	145579
Tipo	:	ONAN - Trifásicos
Relación de transformación	:	50/2.4 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta.
Potencia	:	6/7.5 MVA ONAN/ONAF
Regulación de tensión	:	5.84 %

5.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 02 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 interruptores de potencia marca ALSTHOM, en SF6, de 72.5 kV, 1200 Amp.
- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 juego de seccionador hacia lado de la línea, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 juego de parrarayos de 72.5 kV.

Fotografía 5-1 Transformador trifásico de potencia S.E. Mahr Túnel 50/2.4 kV



Fotografía 5-2 Interruptor de potencia 1200 Amp, 72.5 kV S.E. Mahr Túnel



Fotografía 5-3 Seccionadores de línea de LT 50 kV en la S.E Mahr Túnel



Fotografía 5-4 Transformadores de corriente en la S.E Mahr Túnel





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA OROYA NUEVA
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	9
1.1	Antecedentes	9
1.2	Documentación de Referencia.....	9
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	10
2.1	Condiciones climáticas	10
2.2	Presión de viento	10
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV C.H. OROYA NUEVA – S.E. PACHACHACA11	
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	11
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	11
3.1.3	Trazo de ruta	12
3.1.4	Faja de servidumbre	12
3.2	Características eléctricas	12
3.2.1	Distancia de seguridad	12
3.2.2	Características del conductor.....	13
3.3	Características mecánicas	13
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	13
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	13
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	13
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	13
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	13
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	14
3.4	Características de aislamiento.....	15
3.4.1	Cadena de aisladores	15
3.4.2	Accesorios del conductor	15
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV C.H. OROYA NUEVA – S.E. CURIPATA	16
4.1	Consideraciones generales	16
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	16
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	16
4.1.3	Trazo de ruta	16
4.1.4	Faja de servidumbre	17
4.2	Características eléctricas	17
4.2.1	Distancia de seguridad	17
4.2.2	Características del conductor.....	17

4.3	Características mecánicas.....	18
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	18
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	18
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	18
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	18
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	18
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	18
4.4	Características de aislamiento.....	20
4.4.1	Cadena de aisladores	20
4.4.2	Accesorios del conductor	20
5.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 69 KV S.E. OROYA NUEVA – S.E. PACHACAYO ..	20
5.1	Consideraciones generales	20
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	20
5.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	21
5.1.3	Trazo de ruta	21
5.1.4	Faja de servidumbre	21
5.2	Características eléctricas	21
5.2.1	Distancia de seguridad	21
5.2.2	Características del conductor.....	22
5.3	Características mecánicas.....	22
5.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	22
5.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	22
5.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	22
5.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	23
5.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	23
5.3.2.2	Prestaciones de postes de madera.....	23
5.4	Características de aislamiento.....	25
5.4.1	Cadena de aisladores	25
5.4.2	Accesorios del conductor	25
6.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. OROYA NUEVA – S.E. PLANTA ZINC L-	
540	25	
6.1	Consideraciones generales	25
6.1.1	Características del sistema eléctrico.....	25
6.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	25
6.1.3	Trazo de ruta	26

6.1.4	Faja de servidumbre	26
6.2	Características eléctricas	26
6.2.1	Distancia de seguridad	26
6.2.2	Características del conductor.....	26
6.3	Características mecánicas	27
6.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	27
6.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	27
6.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	27
6.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	27
6.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	27
6.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	28
6.4	Características de aislamiento.....	29
6.4.1	Cadena de aisladores	29
6.4.2	Accesorios del conductor	29
7.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. OROYA NUEVA – S.E. PLANTA ZINC L-	
541	30	
7.1	Consideraciones generales	30
7.1.1	Características del sistema eléctrico.....	30
7.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	30
7.1.3	Trazo de ruta	30
7.1.4	Faja de servidumbre	31
7.2	Características eléctricas	31
7.2.1	Distancia de seguridad	31
7.2.2	Características del conductor.....	31
7.3	Características mecánicas	32
7.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	32
7.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	32
7.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	32
7.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	32
7.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	32
7.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	32
7.4	Características de aislamiento.....	34
7.4.1	Cadena de aisladores	34
7.4.2	Accesorios del conductor	34
7.4.3	Accesorios del conductor	34

8.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. OROYA NUEVA – S.E. MAYUPAMPA..	34
8.1	Consideraciones generales	34
8.1.1	Características del sistema eléctrico.....	34
8.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	35
8.1.3	Trazo de ruta	35
8.1.4	Faja de servidumbre	35
8.2	Características eléctricas	36
8.2.1	Distancia de seguridad	36
8.2.2	Características del conductor.....	36
8.3	Características mecánicas.....	36
8.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	36
8.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	36
8.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	37
8.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	37
8.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	37
8.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	37
8.4	Características de aislamiento.....	39
8.4.1	Cadena de aisladores.....	39
8.4.2	Accesorios del conductor.....	39
9.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV C.H. OROYA NUEVA – S.E. ALAMBRON....	40
9.1	Consideraciones generales	40
9.1.1	Características del sistema eléctrico.....	40
9.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	40
9.1.3	Trazo de ruta	40
9.1.4	Faja de servidumbre	41
9.2	Características eléctricas	41
9.2.1	Distancia de seguridad	41
9.2.2	Características del conductor.....	41
9.3	Características mecánicas.....	42
9.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	42
9.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	42
9.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	42
9.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	42
9.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	42

9.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	42
9.4	Características de aislamiento	44
9.4.1	Cadena de aisladores	44
9.4.2	Accesorios del conductor	44
10.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 KV S.E. OROYA NUEVA – S.E. CARIPA.	44
10.1	Consideraciones generales	44
10.1.1	Características del sistema eléctrico.....	44
10.1.2	Características del sistema eléctrico.....	45
10.1.3	Trazo de Ruta	45
10.1.4	Faja de servidumbre	45
10.2	Consideraciones generales	45
10.2.1	Distancia de seguridad	45
10.2.2	Características del conductor.....	46
10.3	Características mecánicas	46
10.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	46
10.3.1.1	Tensión media EDS de Conductor ACSR.....	46
10.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	46
10.3.2	Parámetros mecánicos del conductor.....	47
10.3.2.1	Definiciones básicas de diseño	47
10.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	47
10.4	Características de aislamiento.....	49
10.4.1	Cadena de aisladores	49
10.4.2	Accesorios del conductor	49
11.	SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. OROYA NUEVA	49
11.1	Consideraciones generales	49
11.1.1	Características del sistema eléctrico.....	49
11.1.1.1	Autotransformador principal.....	49
11.1.1.2	Transformador principal	50
11.1.1.3	Equipamiento Principal	50

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	12
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	14
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	17
Cuadro 4-2	Prestaciones de postes de madera.....	19
Cuadro 5-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	21
Cuadro 5-2	Prestaciones de postes de madera.....	23
Cuadro 6-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	26
Cuadro 6-2	Prestaciones de postes de madera.....	28
Cuadro 7-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	30
Cuadro 7-2	Prestaciones de postes de madera.....	33
Cuadro 8-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	35
Cuadro 8-2	Prestaciones de torres de celosía.....	37
Cuadro 8-3	Prestaciones de postes de madera.....	38
Cuadro 9-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	40
Cuadro 9-2	Prestaciones de postes de madera.....	43
Cuadro 10-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	45
Cuadro 10-2	Prestaciones de postes de madera.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Oroya Nueva y líneas de transmisión asociadas	11
------------	---	----

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	LT 50 kV de salida desde la C.H. Oroya Nueva hacia la S.E. Pachachaca... 14
Fotografía 3-2	Pórtico de salida LT 50 kV desde C.H. Oroya Nueva hacia S.E Pachachaca 15
Fotografía 4-1	Pórtico de salida de LT 50 kV desde C.H Oroya Nueva hacia S.E. Curipata. 19
Fotografía 4-2	LT 50 kV de salida desde C.H. Oroya Nueva hacia la S.E. Curipata. 20
Fotografía 5-1	Pórtico de salida LT 50 kV desde la S.E. Oroya Nueva hacia la S.E. Pachacayo 24
Fotografía 5-2	LT 50 kV de salida desde S.E. Oroya Nueva hacia la S.E Pachacayo..... 24
Fotografía 6-1	LT de 50 kV de salida desde la S.E Oroya Nueva a la S.E. Planta Zinc 28

Fotografía 6-2	Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E Oroya Nueva hacia la S.E. Planta Zinc 29	
Fotografía 7-1	Pórtico de salida desde la S.E Oroya Nueva a la S.E. Planta Zinc	33
Fotografía 7-2	LT 50 kV de salida desde S.E Oroya Nueva hacia la S.E. Planta Zinc	34
Fotografía 8-1	LT 50 kV de salida desde la S.E. Oroya Nueva hacia la S.E. Mayupampa ...	38
Fotografía 8-2 Mayupampa	Pórtico de salida de LT 50 kV desde la S.E. Oroya Nueva hacia S.E. 39	
Fotografía 9-1	Pórtico de salida de LT 50 kV desde C.H Oroya Nueva hacia S.E. Alambrón 43	
Fotografía 9-2	LT 50 kV de salida desde C.H. Oroya Nueva hacia la S.E. Alambrón.....	44
Fotografía 10-1	LT 138 kV de salida desde la S.E. Oroya Nueva hacia la S.E. Caripa	48
Fotografía 10-2	Pórtico de salida de la LT 138 kV desde S.E. Oroya Nueva – S.E. Caripa ...	48
Fotografía 11-1	Autotransformador de potencia 10 MVA 72.5/48.75 kV S.E. Oroya Nueva ...	51
Fotografía 11-2	Transformador trifásico de 33.33 MVA en 220/50/13.8 kV	51
Fotografía 11-3	Autotransformador trifásico de 30/30/6.57 MVA en 115/50.4/11 kV	52
Fotografía 11-4	Interruptor de potencia en SF6, de 72.5 kV S.E. Oroya Nueva.	52
Fotografía 11-5	Seccionador de línea de 72.5 kV S.E. Oroya Nueva	53
Fotografía 11-6	Seccionador de barra de 72.5 kV S.E. Oroya Nueva	53
Fotografía 11-7	Banco de condensadores de 9.6 MVAR, 72.5 kV S.E. Oroya Nueva	54
Fotografía 11-8	Transformadores de corriente 72.5 kV S.E. Oroya Nueva.	54

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Oroya Nueva y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Oroya Nueva con niveles de tensión de 50 kV, tiene la siguiente ubicación:

Distrito : La Oroya
 Provincias : Yauli
 Departamento : Junín
 Altitud : 3819.6 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 399 916E 8 724 992N

La subestación eléctrica Oroya Nueva cuenta con una capacidad de potencia instalada de 170 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -5 °C
 Humedad relativa : 55 %
 Velocidad del viento : 104 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 3000-4000 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 50

2.2 Presión de viento

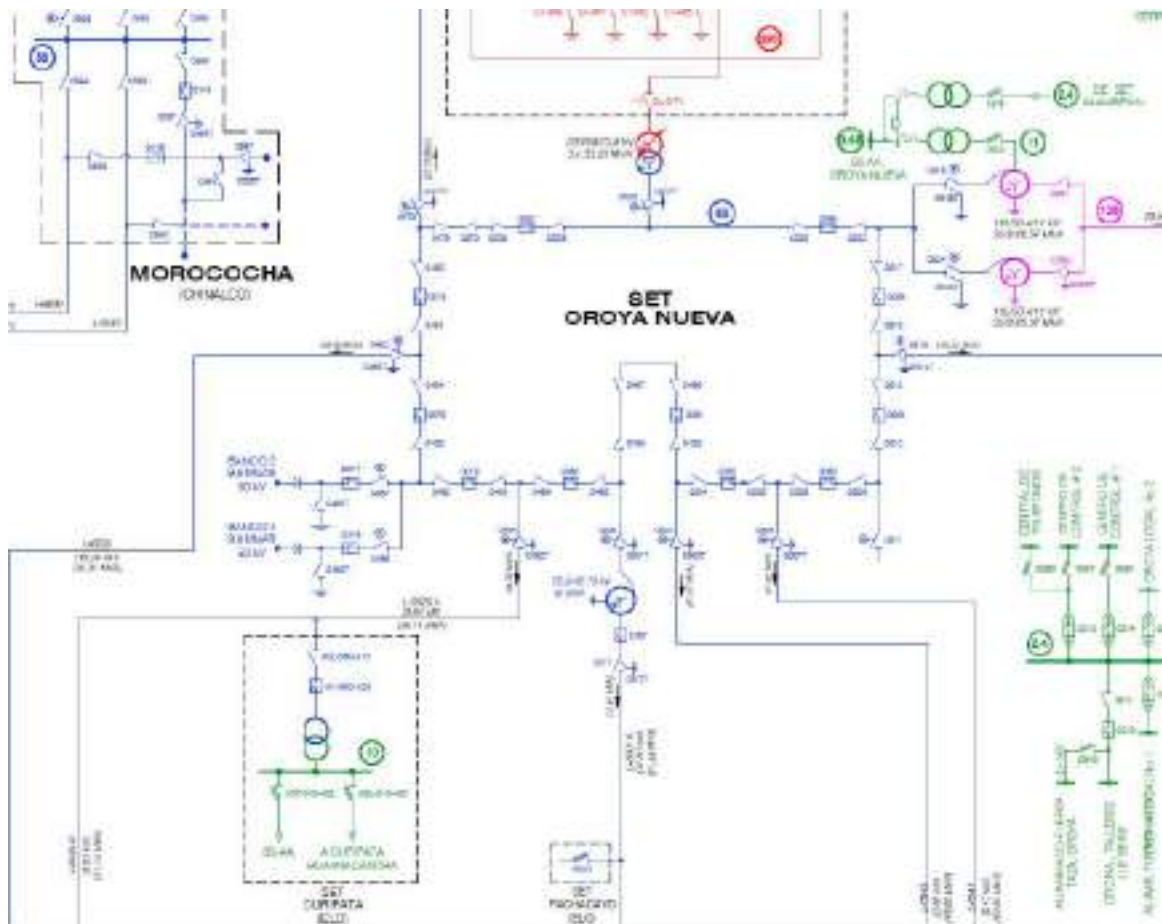
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 1.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 1 que considera una velocidad de viento de 29 m/s (104 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Oroya Nueva y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV C.H. OROYA NUEVA – S.E. PACHACHACA

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Pachachaca, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)

- Disposición : Horizontal
- Conductor : 125.1 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 18.2 km
- Potencia : 30.31 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Pachachaca – S.E. Oroya Nueva presenta una longitud de 18.2 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Pachachaca y S.E. Oroya Nueva en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m

- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 125.1 mm²
- Diámetro exterior : 14.3 mm
- N.º Hilos : 6/1
- Masa unitaria : 0.433 kg/m
- Carga de rotura : 3 787 kg (37.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.2618 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000178 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 125.1 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 125.1 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la

estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.

Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de postes existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 LT 50 kV de salida desde la C.H. Oroya Nueva hacia la S.E. Pachachaca



Fotografía 3-2 Pórtico de salida LT 50 kV desde C.H. Oroya Nueva hacia S.E Pachachaca



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV C.H. OROYA NUEVA – S.E. CURIPATA

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Curipata, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 156.9 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 9.842 km
- Potencia : 30.5 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV C.H. Oroya Nueva – S.E. Curipata presenta una longitud de 9.842 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Oroya Nueva y S.E. Curipata en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 156.9 mm²
- Diámetro exterior : 16.28 mm
- N.º Hilos : 26/7
- Masa unitaria : 0.5456 kg/m
- Carga de rotura : 5 136 kg (50.37 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.2618 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²

- Coeficiente de dilatación : 0.0000189 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 156.9 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 156.9 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- | | | |
|-------------|---|--|
| Vano viento | : | Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura. |
| Vano peso | : | Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor. |
| Vano máximo | : | Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas. |

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de postes existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 4-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Pórtico de salida de LT 50 kV desde C.H Oroya Nueva hacia S.E. Curipata.


Fotografía 4-2 LT 50 kV de salida desde C.H. Oroya Nueva hacia la S.E. Curipata.



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 69 kV S.E. OROYA NUEVA – S.E. PACHACAYO

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 69 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

5.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 69 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Pachacayo, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Triangular
- Conductor : 210.3 mm², ASCR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 37.796 km
- Potencia : 49.2 MVA

5.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 69 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Pachacayo, presenta una longitud de 37.796 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Oroya Nueva y S.E. Pachacayo en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 5-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3
5	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

5.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 69 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

5.2 Características eléctricas

5.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 69 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

5.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 69 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	69 kV
- Denominación	:	ACSR
- Sección nominal	:	210.3 mm ²
- Diámetro exterior	:	18.82 mm
- N.º Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.784kg/m
- Carga de rotura	:	7865 kgf (77.13 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1654 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.00361 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	6 350 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

5.3 Características mecánicas

5.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

5.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 69 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 69 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 210.3 mm².

5.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 210.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

5.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

5.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

5.3.2.2 Prestaciones de postes de madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de postes existentes, se define los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 5-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 5-1 Pórtico de salida LT 50 kV desde la S.E. Oroya Nueva hacia la S.E. Pachacayo



Fotografía 5-2 LT 50 kV de salida desde S.E. Oroya Nueva hacia la S.E Pachacayo.



5.4 Características de aislamiento

5.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de vidrio tipo suspensión y anclaje.

5.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

6. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. OROYA NUEVA – S.E. PLANTA ZINC L-540

6.1 Consideraciones generales

6.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

6.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Planta Zinc, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 247.8 mm², ASCR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 2.68 km
- Potencia : 39.8 MVA

6.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Planta Zinc presenta una longitud de 2.68 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Oroya Nueva y S.E. Planta Zinc en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 6-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

6.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

6.2 Características eléctricas

6.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

6.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 247.8 mm²

- Diámetro exterior	:	20.47 mm
- N.º Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.927kg/m
- Carga de rotura	:	9202 kgf (90.244 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1654 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

6.3 Características mecánicas

6.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

6.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 247.8 mm².

6.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 247.8 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

6.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

6.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

6.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de postes existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 6-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 6-1 LT de 50 kV de salida desde la S.E Oroya Nueva a la S.E. Planta Zinc



Fotografía 6-2 Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E Oroya Nueva hacia la S.E. Planta Zinc



6.4 Características de aislamiento

6.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

6.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

7. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. OROYA NUEVA – S.E. PLANTA ZINC L-541

7.1 Consideraciones generales

7.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

7.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Planta Zinc, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 247.8 mm², ASCR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 2.47 km
- Potencia : 39.8 MVA

7.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Planta Zinc presenta una longitud de 2.47 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Oroya Nueva y S.E. Planta Zinc en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 7-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1

Cuadro 7-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

7.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

7.2 Características eléctricas

7.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

7.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 247.8 mm²
- Diámetro exterior : 20.47 mm
- N.º Hilos : 30/7
- Masa unitaria : 0.927kg/m
- Carga de rotura : 9202 kgf (90.244 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.1654 ohm/km
- Coeficiente de resistividad : 0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000178 1/°C

7.3 Características mecánicas

7.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

7.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 247.8 mm².

7.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 247.8 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

7.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

7.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

7.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de postes existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 7-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 7-1 Pórtico de salida desde la S.E Oroya Nueva a la S.E. Planta Zinc


Fotografía 7-2 LT 50 kV de salida desde S.E Oroya Nueva hacia la S.E. Planta Zinc



7.4 Características de aislamiento

7.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

7.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

7.4.3 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje

8. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. OROYA NUEVA – S.E. MAYUPAMPA.

8.1 Consideraciones generales

8.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

8.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Mayupampa, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 210.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Metálicas y Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 3.338 km
- Potencia : 35.7 MVA

8.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Mayupampa, presenta una longitud de 3.338 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Oroya Nueva y S.E. Mayupampa en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 8-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2

Elaboración: JCI, 2021.

8.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

8.2 Características eléctricas

8.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

8.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	ACSR
- Sección nominal	:	210.3 mm ²
- Diámetro exterior	:	18.82 mm
- N.º Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.784 kg/m
- Carga de rotura	:	7 865 kg (77.13 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1654 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

8.3 Características mecánicas

8.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

8.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 210.3 mm².

8.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 210.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

8.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

8.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

8.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 8-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 8-3 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 8-1 LT 50 kV de salida desde la S.E. Oroya Nueva hacia la S.E. Mayupampa


Fotografía 8-2 Pórtico de salida de LT 50 kV desde la S.E. Oroya Nueva hacia S.E. Mayupampa



8.4 Características de aislamiento

8.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de vidrio tipo suspensión y anclaje.

8.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

9. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV C.H. OROYA NUEVA – S.E. ALAMBRON

9.1 Consideraciones generales

9.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

9.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Alambrón, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 125.1 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 0.867 km
- Potencia : 24.2 MVA

9.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV C.H. Oroya Nueva – S.E. Alambrón presenta una longitud de 0.867 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Oroya Nueva y S.E. Alambrón en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 9-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2

Cuadro 9-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

9.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

9.2 Características eléctricas

9.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

9.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 125.1 mm²
- Diámetro exterior : 14.3 mm
- N.º Hilos : 6/1
- Masa unitaria : 0.433 kg/m
- Carga de rotura : 3 787 kg (37.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.2618 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000189 1/°C

9.3 Características mecánicas

9.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

9.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 125.1 mm².

9.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 125.1 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

9.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

9.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- | | | |
|-------------|---|--|
| Vano viento | : | Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura. |
| Vano peso | : | Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor. |
| Vano máximo | : | Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas. |

9.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de postes existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 9-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 9-1 Pórtico de salida de LT 50 kV desde C.H Oroya Nueva hacia S.E. Alambrón


Fotografía 9-2 LT 50 kV de salida desde C.H. Oroya Nueva hacia la S.E. Alambrón.



9.4 Características de aislamiento

9.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

9.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

10. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 kV S.E. OROYA NUEVA – S.E. CARIPA.

10.1 Consideraciones generales

10.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 138 kV
- Máxima tensión del sistema : 145 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

10.1.2 Características del sistema eléctrico

La Línea de transmisión 138 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Caripa presenta las siguientes características:

- Nivel de tensión : 138 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 247.8 mm², ACSR
- Tipo de estructuras : Postes de madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 20.47 km
- Potencia : 110 MVA

10.1.3 Trazo de Ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 138 kV S.E. Oroya Nueva – S.E. Caripa, presenta una longitud de 20.47 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Oroya Nueva y S.E. Caripa en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 10-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3
5	284 691	8 798 270	3000	V4

Elaboración: JCI, 2021.

10.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 138 kV es 20 m (10 m a cada lado del eje).

10.2 Consideraciones generales

10.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 138 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	8.3 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.4 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.6 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	6.4 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.5 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.78 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.5 m

10.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 138 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	138 kV
- Denominación	:	ASCR
- Sección nominal	:	247.8 mm ²
- Diámetro exterior	:	20.47 mm
- Nro Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.927 kg/m
- Carga de rotura	:	9 202 kg (90.244 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1401 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.00361 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

10.3 Características mecánicas

10.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

10.3.1.1 Tensión media EDS de Conductor ASCR

La tensión media EDS del conductor tipo ASCR para la línea de 138 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 138 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres de celosía y postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ASCR 247.8 mm².

10.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ASCR 247.8 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructuras metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

10.3.2 Parámetros mecánicos del conductor

10.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

10.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de postes existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 10-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 10-1 LT 138 kV de salida desde la S.E. Oroya Nueva hacia la S.E. Caripa



Fotografía 10-2 Pórtico de salida de la LT 138 kV desde S.E. Oroya Nueva – S.E. Caripa



10.4 Características de aislamiento

10.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

10.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

11. SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. OROYA NUEVA

11.1 Consideraciones generales

11.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Pachachaca tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

11.1.1.1 Autotransformador principal

Código Transformador	:	T2
Marca	:	Establecimiento Miron
Serie	:	35667
Tipo	:	ONAN Trifásico
Relación de transformación	:	72.5/48.75 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta.
Potencia	:	10 MVA
Regulación de tensión	:	4.0 %

Código Transformador	:	T3
Marca	:	Westinghouse
Serie	:	5068000
Tipo	:	ONAN Trifásico

Relación de transformación	:	115/50.4/11 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta.
Potencia	:	30/30/6.57 MVA
Regulación de tensión	:	4.8/10.7/9.2 %

11.1.1.2 Transformador principal

Código Transformador	:	T3
Marca	:	Alsthom
Serie	:	35667
Tipo	:	ONAN Monofásico
Relación de transformación	:	220/50/13.8 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Estrella - Delta.
Potencia	:	33.33 MVA
Regulación de tensión	:	11/11.9/11.4 %

11.1.1.3 Equipamiento Principal

Módulo de 24 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 13 interruptores de potencia marca Siemens y ABB, aceite y en SF6, de 72.5 kV, 3150 Amp.
- 07 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea, de 75 kV, 3150 Amp.
- 04 juego de seccionador, con puesta a tierra, lado del transformador, de 72.5 kV, 3150 Amp.
- 30 juegos de seccionadores hacia lado de la barra, de 72.5 kV, 3150 Amp.
- 13 transformadores de corriente de 72.5 kV.
- 07 transformadores de tensión capacitivo 72.5 kV.
- 02 banco de condensadores de 9.6 MVAR, marca ALSTHOM.
- Trampas de onda.

Módulo de 01 celdas de 69 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 interruptor de potencia marca ABB, aceite y en SF6, de 72.5 kV, 3150 Amp.
- 01 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea, de 75 kV, 3150 Amp.

Módulo de 02 celdas de 138 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juego de seccionador hacia lado de la barra, de 10 kV.
- 02 interruptores de potencia, de 10 kV.

Fotografía 111-1 Autotransformador de potencia 10 MVA 72.5/48.75 kV S.E. Oroya Nueva.



Fotografía 11-2 Transformador trifásico de 33.33 MVA en 220/50/13.8 kV



Fotografía 11-3 Autotransformador trifásico de 30/30/6.57 MVA en 115/50.4/11 kV



Fotografía 11-4 Interruptor de potencia en SF6, de 72.5 kV S.E. Oroya Nueva.



Fotografía 11-5 Seccionador de línea de 72.5 kV S.E. Oroya Nueva



Fotografía 11-6 Seccionador de barra de 72.5 kV S.E. Oroya Nueva



Fotografía 11-7 Banco de condensadores de 9.6 MVAR, 72.5 kV S.E. Oroya Nueva



Fotografía 11-8 Transformadores de corriente 72.5 kV S.E. Oroya Nueva.





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CARHUAMAYO
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Septiembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. CARHUAMAYO – S.E. SHELBY	7
3.1	Consideraciones generales	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	7
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	8
3.2.1	Distancia de seguridad	8
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas.....	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor AAAC.....	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	9
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	9
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	9
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	10
3.4	Características de aislamiento.....	11
3.4.1	Cadena de aisladores	11
3.4.2	Accesorios del conductor.....	11
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. CARHUAMAYO – S.E. JUNIN.....	11
4.1	Consideraciones generales	11
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	11
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	12
4.1.4	Faja de servidumbre	12
4.2	Características eléctricas.....	12
4.2.1	Distancia de seguridad	12

4.2.2	Características del conductor.....	13
4.3	Características mecánicas.....	13
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	13
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	13
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	13
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras.....	13
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas.....	14
4.4	Características de aislamiento.....	15
4.4.1	Cadena de aisladores.....	15
4.4.2	Accesorios del conductor.....	15
5.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 KV S.E. CARHUAMAYO – S.E. CARIPA.....	15
5.1	Consideraciones generales.....	15
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	15
5.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	16
5.1.3	Trazo de ruta.....	16
5.1.4	Faja de servidumbre.....	16
5.2	Características eléctricas.....	17
5.2.1	Distancia de seguridad.....	17
5.2.2	Características del conductor.....	17
5.3	Características mecánicas.....	17
5.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	17
5.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	17
5.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	18
5.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras.....	18
5.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	18
5.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera.....	18
5.4	Características de aislamiento.....	20
5.4.1	Cadena de aisladores.....	20
5.4.2	Accesorios del conductor.....	20
6.	SUBESTACION ELÉCTRICA CARHUAMAYO.....	20
6.1	Consideraciones generales.....	20
6.1.1	Características del sistema eléctrico.....	20
6.1.1.1	Autotransformador principal.....	20

6.1.1.2	Equipamiento Principal	20
---------	------------------------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Tabla de coordenadas de LT 50 kV S.E. Carhuamayo - S.E. Shelby (UTM WGS-84)	8
Cuadro 3-2	Prestaciones de torres de celosía.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de LT 50 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Junín (UTM WGS-84).....	12
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	14
Cuadro 5-1	Coordenadas de estructuras LT 138 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Caripa (UTM WGS-84)	16
Cuadro 5-2	Prestaciones de postes de madera.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar del sistema eléctrico Carhuamayo	7
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Pórtico de salida de LT 50 kV de la S.E. Carhuamayo hacia S.E. Shelby.....	10
Fotografía 3-2	Torres de anclajes de salidas de LT 50 kV desde la S.E. Carhuamayo hacia la S.E. Shelby	11
Fotografía 4-1	Pórtico de salida de LT 50 kV de S.E. Carhuamayo hacia S.E. Junín.....	14
Fotografía 4-2	Salida de la LT 50 kV desde la S.E. Carhuamayo hacia S.E. Junín (conductores de lado derecho)	15
Fotografía 5-1	Pórtico de salida de la S.E. Carhuamayo hacia la S.E. Caripa	19
Fotografía 5-2	LT 50 kV de salida de la S.E. Carhuamayo hacia la S.E. Caripa	19
Fotografía 6-1	Autotransformador de potencia S.E. Carhuamayo 125/50/11 kV	21
Fotografía 6-2	Interruptores de potencia de 50 kV.....	22
Fotografía 6-3	Juegos de seccionadores al lado de la barra de 50 Kv	22
Fotografía 6-4	Seccionador de línea de 50 kV.....	23
Fotografía 6-5	Seccionador de línea de 138 kV.....	23
Fotografía 6-6	Interruptor de potencia de 138 kV	24
Fotografía 6-7	Transformador de tensión y pararrayos de 138 kV.....	24

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Carhuamayo y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Carhuamayo cuenta con 3 niveles de tensión de 138/50/11 kV, tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Carhuamayo
 Provincias : Junín
 Departamento : Junín
 Altitud : 4120 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 384 476E 8 791 559N

La subestación eléctrica Carhuamayo cuenta con una capacidad de potencia instalada de 30.87 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 138 kV y 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 20 °C
 Temperatura mínima : -5 °C
 Humedad relativa : 96 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4000-4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 45

2.2 Presión de viento

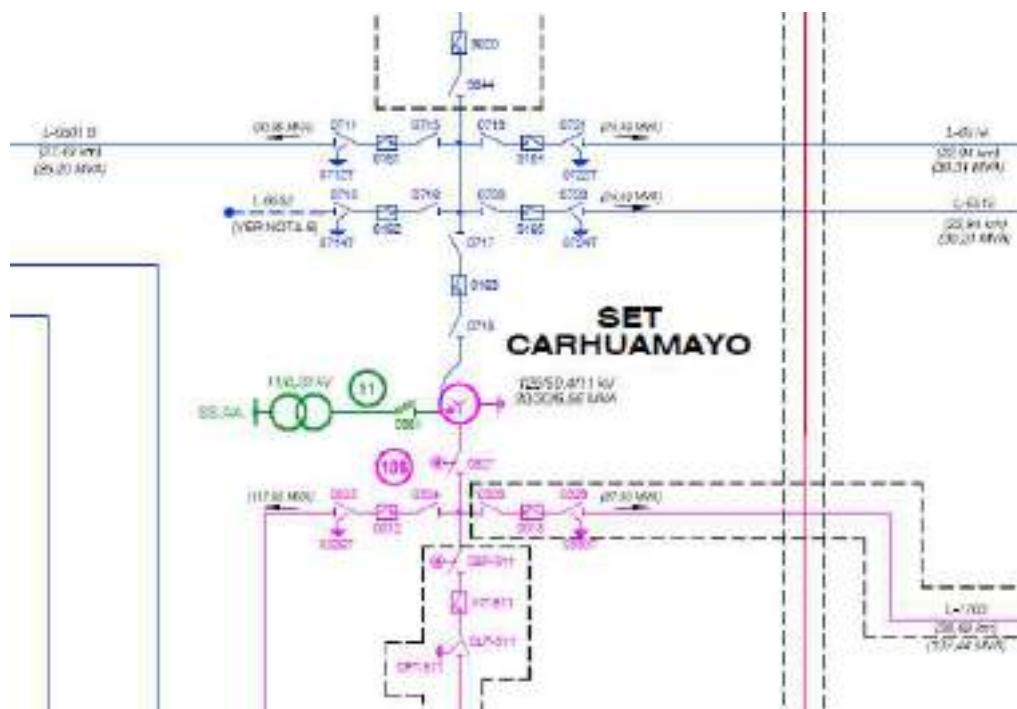
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Carhuamayo y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. CARHUAMAYO – S.E. SHELBY

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Shelby, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Dos (02)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 120.0 mm², AAAC
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas

- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 22.94 km
- Potencia : 30.31 MVA (c/circuito)

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Shelby, presenta una longitud de 22.9 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Shelby y S.E. Carhuamayo en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Tabla de coordenadas de LT 50 kV S.E. Carhuamayo - S.E. Shelby (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	384 316	8 791 613	4137	Torre de salida desde S.E. Carhuamayo hacia S.E. Shelby.
2	384 218	8 791 752	4138	Torre de salida desde S.E. Carhuamayo hacia S.E. Shelby.
3	366 226	8 804 114	4161	Torre de llegada a S.E. Shelby desde Carhuamayo.
4	366 131	8 804 193	4152	Torre de llegada a S.E. Shelby desde Carhuamayo
5	366 067	8 804 271	4152	Torre de llegada a S.E. Shelby desde Carhuamayo

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m

- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : AAAC
- Sección nominal : 120.0 mm²
- Diámetro exterior : 14.2 mm
- N.º Hilos : 19
- Masa unitaria : 0.333 kg/m
- Carga de rotura : 3 450 kgf (33.83 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.4902 ohm/km
- Coeficiente de resistividad : 0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final : 6 350 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.000023 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor AAAC

La tensión media EDS del conductor tipo AAAC para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en doble terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor AAAC 120 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo AAAC 120 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 3-1 Pórtico de salida de LT 50 kV de la S.E. Carhuamayo hacia S.E. Shelby



Fotografía 3-2 Torres de anclajes de salidas de LT 50 kV desde la S.E. Carhuamayo hacia la S.E. Shelby



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. CARHUAMAYO – S.E. JUNIN

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Junín, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 27.434 km
- Potencia : 25.2 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Junín, presenta una longitud de 27.434 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Carhuamayo y S.E. Junín en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de LT 50 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Junín (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	384 479	8 791 526	4137	Torre de salida S.E. Shelby hacia S.E. Junín.
2	384 559	8 791 402	4135	Torre de salida S.E. Shelby hacia S.E. Junín.

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m

- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²
- Diámetro exterior : 9.35 mm
- N.º Hilos : 7
- Masa unitaria : 0.485 kg/m
- Carga de rotura : 2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad : 0.01724 mm²/m
- Módulo de elasticidad final : 12 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 4-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 4-1 Pórtico de salida de LT 50 kV de S.E. Carhuamayo hacia S.E. Junín



Fotografía 4-2 Salida de la LT 50 kV desde la S.E. Carhuamayo hacia S.E. Junín (conductores de lado derecho)



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de vidrio tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 kV S.E. CARHUAMAYO – S.E. CARIPA

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 138 kV
- Máxima tensión del sistema : 145 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

5.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 138 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Caripa, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 138 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 247.8 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 53.488 km
- Potencia : 137.44 MVA

5.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 138 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Caripa, presenta una longitud de 53.488 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Carhuamayo y S.E. Caripa en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 5-1 Coordenadas de estructuras LT 138 kV S.E. Carhuamayo – S.E. Caripa (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	384 660	8 791 364	4134	Torre de salida S.E. Shelby hacia S.E. Caripa.
2	384 794	8 791 204	4134	Torre de salida S.E. Shelby hacia S.E. Caripa
3	384 938	8 791 037	4138	Torre de salida S.E. Shelby hacia S.E. Caripa
4	385 063	8 790 884	4143	Torre de salida S.E. Shelby hacia S.E. Caripa

Elaboración: JCI, 2021.

5.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 138 kV es 20 m (10 m a cada lado del eje).

5.2 Características eléctricas

5.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 138 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 8.3 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.4 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.6 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 6.4 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.5 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.78 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.5 m

5.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 138 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 138 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 247.8 mm²
- Diámetro exterior : 20.47 mm
- Nro Hilos : 30/7
- Masa unitaria : 0.927 kg/m
- Carga de rotura : 9 202 kg (90.244 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.1401 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000178 1/°C

5.3 Características mecánicas

5.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

5.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 138 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 138 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 247.8 mm².

5.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 247.8 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

5.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

5.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

5.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 5-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 5-1 Pórtico de salida de la S.E. Carhuamayo hacia la S.E. Caripa



Fotografía 5-2 LT 50 kV de salida de la S.E. Carhuamayo hacia la S.E. Caripa



5.4 Características de aislamiento

5.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de vidrio tipo suspensión y anclaje.

5.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

6. SUBESTACION ELÉCTRICA CARHUAMAYO

6.1 Consideraciones generales

6.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Carhuamayo tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

6.1.1.1 Autotransformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	WESTINGHOUSE
Serie	:	5068002
Tipo	:	OA/FOA/FOA Trifásico
Relación de transformación	:	125/50/11 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta.
Potencia	:	30/30/6.56 MVA
Regulación de tensión	:	5.3/10.9/8.8 %

6.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 02 celdas de 138 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 interruptores de potencia marca G. Electric, en SF6, de 144 KV, 1200 Amp, 5000 MVA, tipo de apertura unipolar, mecanismo de operación LO / DI.

- 02 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea, marca AEG de 138 kV, 1200 Amp.
- 04 juegos de seccionadores hacia lado de la barra, marca AEG de 245 kV, 2000 Amp.
- 03 transformadores de corriente de 245 kV.
- 03 juego de pararrayos en el sistema de 245 kV.

Módulo de 06 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 06 interruptor de potencia marca G. Electric, en SF6, de 60 KV 1200 Amp, 5000 MVA, tipo de apertura unipolar, mecanismo de operación LO / DI.
- 03 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea, marca AEG de 60 kV 1200 Amp.
- 06 juegos de seccionadores hacia lado de la barra,
- 06 transformadores de corriente de 138 kV.
- 06 juego de pararrayos en el sistema de 138 kV.

Módulo de 01 celdas de 11 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador con fusible.

Fotografía 6-1 Autotransformador de potencia S.E. Carhuamayo 125/50/11 kV



Fotografía 6-2 Interruptores de potencia de 50 kV



Fotografía 6-3 Juegos de seccionadores al lado de la barra de 50 Kv



Fotografía 6-4 Seccionador de línea de 50 kV



Fotografía 6-5 Seccionador de línea de 138 kV



Fotografía 6-6 Interruptor de potencia de 138 kV



Fotografía 6-7 Transformador de tensión y pararrayos de 138 kV





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA SHELBY
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102

Septiembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SHELBY – S.E. VISTA ALEGRE.....	7
3.1	Consideraciones generales	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	7
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	8
3.2.1	Distancia de seguridad	8
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	9
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	9
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	9
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	10
3.4	Características de aislamiento	11
3.4.1	Cadena de aisladores	11
3.4.2	Accesorios del conductor	11
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SHELBY – S.E. BUENAVISTA.....	11
4.1	Consideraciones generales	11
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	11
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	12
4.1.4	Faja de servidumbre	12
4.2	Características eléctricas	12
4.2.1	Distancia de seguridad	12

4.2.2	Características del conductor.....	13
4.3	Características mecánicas.....	13
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	13
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	13
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	13
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras.....	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas.....	14
4.4	Características de aislamiento.....	15
4.4.1	Cadena de aisladores.....	15
4.4.2	Accesorios del conductor.....	15
5.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SHELBY – S.E. CARHUAMAYO.....	15
5.1	Consideraciones generales.....	15
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	15
5.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	16
5.1.3	Trazo de ruta.....	16
5.1.4	Faja de servidumbre.....	16
5.2	Características eléctricas.....	16
5.2.1	Distancia de seguridad.....	16
5.2.2	Características del conductor.....	17
5.3	Características mecánicas.....	17
5.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	17
5.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	17
5.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	17
5.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras.....	18
5.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	18
5.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas.....	18
5.4	Características de aislamiento.....	19
5.4.1	Cadena de aisladores.....	19
5.4.2	Accesorios del conductor.....	19
6.	SUBESTACION ELÉCTRICA SHELBY.....	20
6.1	Consideraciones generales.....	20
6.1.1	Características del sistema eléctrico.....	20
6.1.1.1	Módulo de salida.....	20

6.1.1.2	Celdas.....	20
---------	-------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	8
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	12
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	14
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	16
Cuadro 5-2	Prestaciones de torres de celosía.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Shelby y líneas de transmisión asociadas	7
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	LT 50 kV desde la S.E Vista Alegre hacia la S.E Shelby con torre metálicas	10
Fotografía 3-2	Pórtico de llegada de LT 50 kV desde la S.E. Vista Alegre a la S.E. Shelby.	11
Fotografía 4-1	Pórtico de llegada de LT 50 kV de S.E. Buenavista hacia S.E. Shelby	15
Fotografía 5-1	Pórtico de salida de la S.E. Shelby hacia la S.E. Carhuamayo	19
Fotografía 4-2	LT 50 kV de salida de la S.E. Shelby hacia la S.E Carhuamayo	19
Fotografía 6-1	Patio de llaves de 50 kV de la S.E. Shelby.....	20
Fotografía 6-2	Seccionador de línea de LT 50 kV de S.E. Vista Alegre ha S.E. Shelby	20
Fotografía 6-3	Seccionador de línea de LT 50 kV de S.E. Buenavista ha S.E Shelby	21
Fotografía 6-4	Seccionadores de línea de LT 50 kV de S.E Shelby hacia S.E. Carhuamayo	21

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Shelby y las líneas de transmisiones asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Shelby con niveles de tensión de 50 kV, tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Vicco
 Provincias : Pasco
 Departamento : Pasco
 Altitud : 4120 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 366 200E 8 804 700N

La subestación eléctrica Shelby es una subestación de paso, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 30 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 96 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4000-4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 40

2.2 Presión de viento

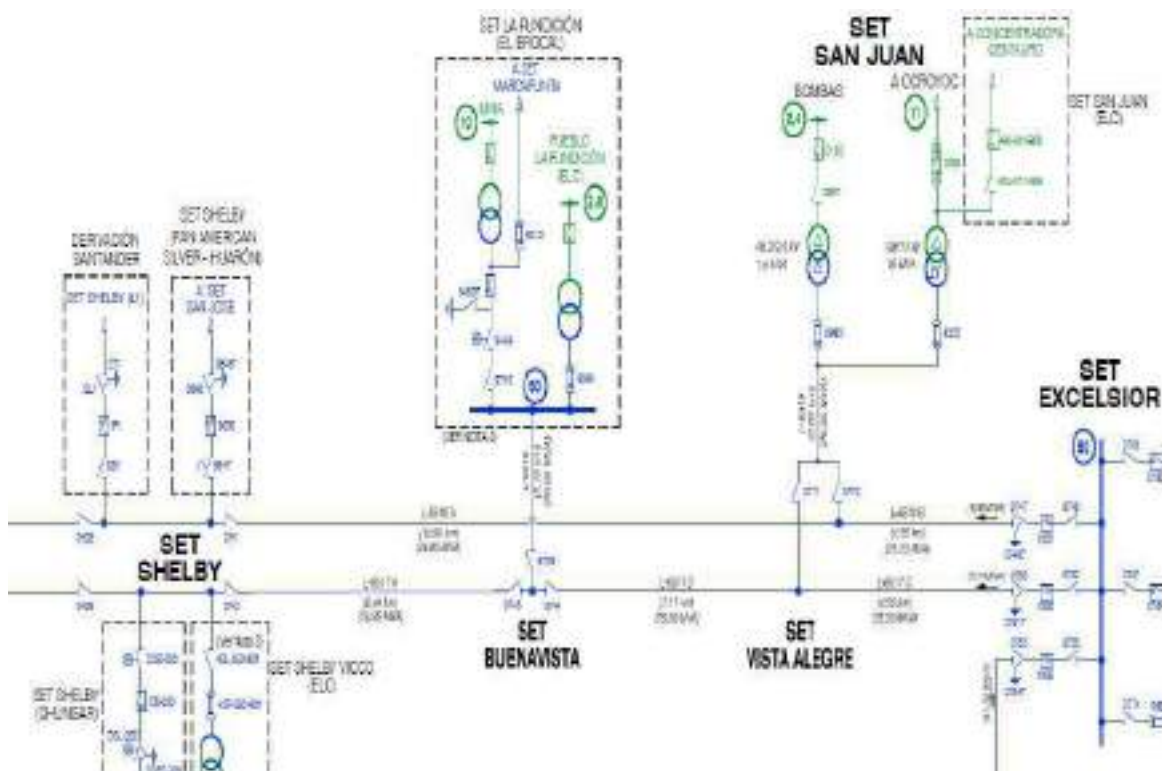
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Shelby y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SHELBY – S.E. VISTA ALEGRE

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Shelby – S.E. Vista Alegre, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Triangular

- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 13.562 km
- Potencia : 26.85 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Shelby – S.E. Vista Alegre, presenta una longitud de 13.562 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Shelby y S.E. Vista Alegre en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Cu
- Sección nominal	:	53.5 mm ²
- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la

estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.

Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 3-1 LT 50 kV desde la S.E Vista Alegre hacia la S.E Shelby con torre metálicas



Fotografía 3-2 Pórtico de llegada de LT 50 kV desde la S.E. Vista Alegre a la S.E. Shelby



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SHELBY – S.E. BUENAVISTA

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Shelby – S.E. Buenavista, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 6.45 km
- Potencia : 26.85 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Shelby – S.E. Buenavista, presenta una longitud de 6.45 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada, A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Shelby y S.E. Buenavista en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m

- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²
- Diámetro exterior : 9.35 mm
- N.º Hilos : 7
- Masa unitaria : 0.485 kg/m
- Carga de rotura : 2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad : 0.01724 mm²/m
- Módulo de elasticidad final : 12 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 4-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 4-1 Pórtico de llegada de LT 50 kV de S.E. Buenavista hacia S.E. Shelby



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SHELBY – S.E. CARHUAMAYO

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

5.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Shelby – S.E. Carhuamayo, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Dos (02)
- Disposición : Triangular
- Conductor : 120.0 mm², AAAC
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 22.94 km
- Potencia : 30.31 MVA (c/circuito)

5.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Shelby – S.E. Carhuamayo, presenta una longitud de 22.9 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Shelby y S.E. Carhuamayo en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 5-3 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

5.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

5.2 Características eléctricas

5.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m

- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

5.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : AAAC
- Sección nominal : 120.0 mm²
- Diámetro exterior : 14.2 mm
- N.º Hilos : 19
- Masa unitaria : 0.333 kg/m
- Carga de rotura : 3 450 kgf (33.83 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.4902 ohm/km
- Coeficiente de resistividad : 0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final : 6 350 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.000023 1/°C

5.3 Características mecánicas

5.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

5.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo AAAC para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en doble terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor AAAC 120 mm².

5.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo AAAC 120 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

5.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

5.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

5.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 5-1 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 5-1 Pórtico de salida de la S.E. Shelby hacia la S.E. Carhuamayo



Fotografía 5-2 LT 50 kV de salida de la S.E. Shelby hacia la S.E Carhuamayo



5.4 Características de aislamiento

5.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de vidrio tipo suspensión y anclaje.

5.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

6. SUBESTACION ELÉCTRICA SHELBY

6.1 Consideraciones generales

6.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Shelby tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

6.1.1.1 Módulo de salida

El módulo de salida de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 04 juego de seccionador hacia el lado de la línea marca AEG de 50 kV 1250 Amp.

6.1.1.2 Celdas

Estas están equipadas con:

- 04 celda de 50 kV.

Fotografía 6-1 Patio de llaves de 50 kV de la S.E. Shelby



Fotografía 6-2 Seccionador de línea de LT 50 kV de S.E. Vista Alegre ha S.E. Shelby



Fotografía 6-3 Seccionador de línea de LT 50 kV de S.E. Buenavista ha S.E Shelby



Fotografía 6-4 Seccionadores de línea de LT 50 kV de S.E Shelby hacia S.E. Carhuamayo





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA VISTA ALEGRE
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102

Septiembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	6
1.1	Antecedentes	6
1.2	Documentación de Referencia.....	6
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	7
2.1	Condiciones climáticas	7
2.2	Presión de viento	7
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV SE VISTA ALEGRE – S.E EXCELSIOR	8
3.1	Consideraciones generales	8
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	8
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	8
3.1.3	Trazo de ruta	9
3.1.4	Faja de servidumbre	9
3.2	Características eléctricas	9
3.2.1	Distancia de seguridad	9
3.2.2	Características del conductor.....	10
3.3	Características mecánicas.....	10
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	10
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	10
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	10
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	10
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	10
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas y de Madera	11
3.4	Características de aislamiento.....	13
3.4.1	Cadena de aisladores	13
3.4.2	Accesorios del conductor.....	13
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. VISTA ALEGRE – S.E. BUENAVISTA..	13
4.1	Consideraciones generales	13
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	13
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	13
4.1.3	Trazo de ruta	14
4.1.4	Faja de servidumbre	14
4.2	Características eléctricas.....	14
4.2.1	Distancia de seguridad	14

4.2.2	Características del conductor.....	14
4.3	Características mecánicas	15
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	15
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	15
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	15
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	15
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	15
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	16
4.4	Características de aislamiento	17
4.4.1	Cadena de aisladores	17
4.4.2	Accesorios del conductor	17
5.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. VISTA ALEGRE – S.E. SAN JUAN.....	17
5.1	Consideraciones generales	17
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	17
5.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	18
5.1.3	Traza de ruta	18
5.1.4	Faja de servidumbre	18
5.2	Características eléctricas	18
5.2.1	Distancia de seguridad	18
5.2.2	Características del conductor.....	19
5.3	Características mecánicas	19
5.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	19
5.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	19
5.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	19
5.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	20
5.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	20
5.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	20
5.4	Características de aislamiento.....	22
5.4.1	Cadena de aisladores	22
5.4.2	Accesorios del conductor	22
6.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. VISTA ALEGRE – S.E. SHELBY.....	22
6.1	Consideraciones generales	22
6.1.1	Características del sistema eléctrico.....	22
6.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	22

6.1.3	Trazo de ruta	23
6.1.4	Faja de servidumbre	23
6.2	Características eléctricas	23
6.2.1	Distancia de seguridad	23
6.2.2	Características del conductor.....	23
6.3	Características mecánicas	24
6.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	24
6.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	24
6.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	24
6.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	24
6.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	24
6.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	25
6.4	Características de aislamiento	26
6.4.1	Cadena de aisladores	26
6.4.2	Accesorios del conductor	26
7.	SUBESTACION ELÉCTRICA VISTA ALEGRE	26
7.1	Consideraciones generales	26
7.1.1	Características del sistema eléctrico.....	26
7.1.1.1	Módulo de salida.....	27
7.1.1.2	Celdas.....	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	9
Cuadro 3-2	Prestaciones de torres de celosía.....	11
Cuadro 3-3	Prestaciones de postes de madera.....	11
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	14
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	16
Cuadro 5-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	18
Cuadro 5-2	Prestaciones de postes de madera.....	20
Cuadro 6-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	23
Cuadro 6-2	Prestaciones de torres de celosía.....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Vista Alegre y líneas de transmisión asociadas	8
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 4-1	Pórtico de llegada de la línea de 50 kV proveniente de la S.E. Excelsior hacia la S.E. Vista Alegre.....	12
Fotografía 4-2	Torre de llegada de la línea 50 kV a la subestación S.E. Vista Alegre proveniente de la S.E. Excelsior.	12
Fotografía 4-1	Pórtico de llegada de LT 50 kV simple tema de la S.E Vista Alegre	16
Fotografía 4-2	Línea de transmisión de 50 kV de salida de la S.E Vista Alegre hacia S.E. Buenavista.	17
Fotografía 5-1	Línea de transmisión de 50 kV de salida de la S.E Vista Alegre hacia S.E. San Juan.	21
Fotografía 5-2	Pórtico de salida de LT 50 kV simple tema de la S.E Vista Alegre hacia la S.E. San Juan.	21
Fotografía 6-1	Torre de anclaje que sale de la S.E. Vista Alegre hacia la S.E. Shelby	25
Fotografía 6-2	Línea de transmisión de 50 kV de salida de la S.E Vista Alegre hacia S.E. Shelby.	26
Fotografía 7-1	Juegos de seccionadores de línea en 50 kV.....	27
Fotografía 7-2	S.E. Vista Alegre de derivación en PI para conectar con la S.E. San Juan... 27	

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Vista Alegre y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Vista Alegre con niveles de tensión de 50 kV, tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Simón Bolívar
 Provincias : Pasco
 Departamento : Pasco
 Altitud : 4282.2 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 359 300E 8 816 100N

La subestación eléctrica Vista Alegre es una subestación tipo PI de derivación, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 30 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 96 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4000-4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 40

2.2 Presión de viento

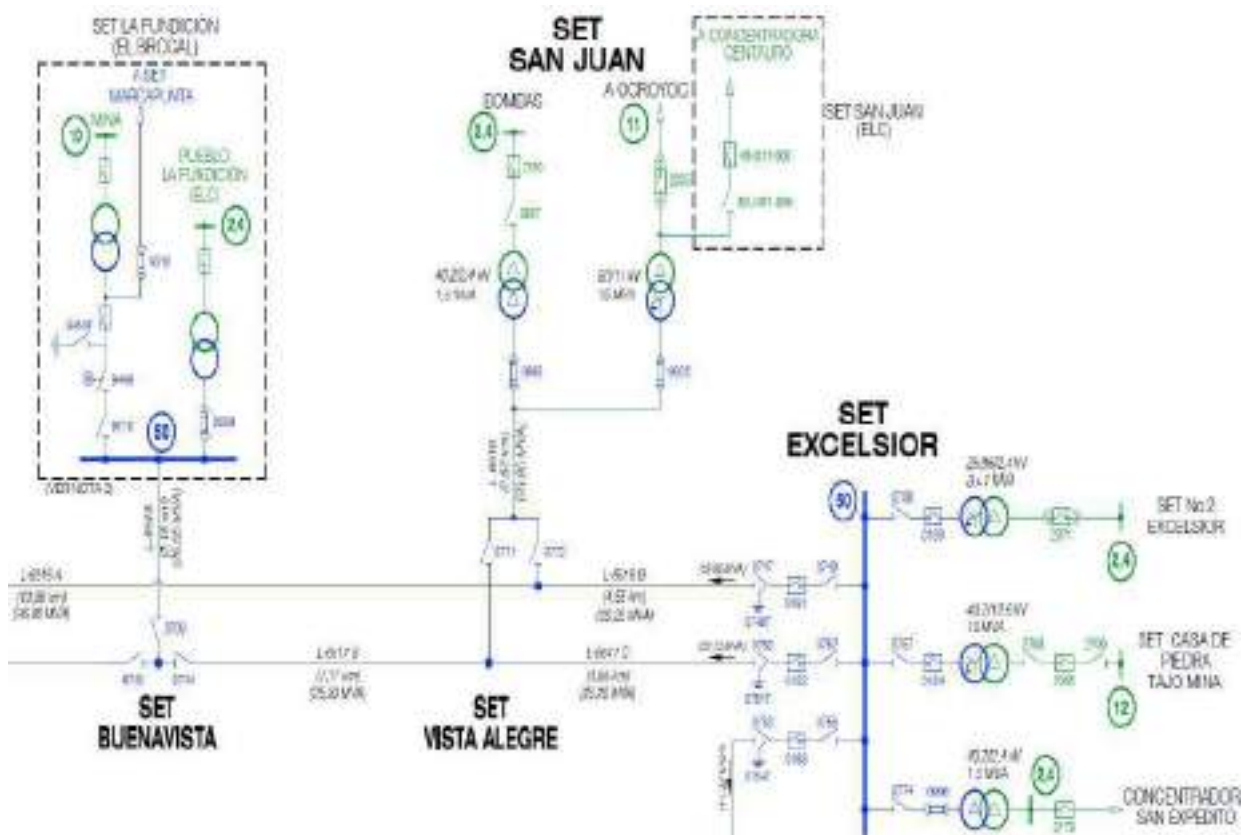
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Vista Alegre y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV SE VISTA ALEGRE – S.E EXCELSIOR

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Vista Alegre – S.E. Excelsior, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV

- Número de circuitos : Dos (02)
- Disposición : Vertical - Horizontal
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera y Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 4.55 km
- Potencia : 25.2 MVA c/u

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Vista Alegre – S.E. Excelsior, presenta una longitud de 4.55 km recorridos por 02 circuitos con las mismas características. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Vista Alegre y S.E. Excelsior en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m

- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²
- Diámetro exterior : 9.35 mm
- N.º Hilos : 7
- Masa unitaria : 0.485 kg/m
- Carga de rotura : 2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad : 0.01724 mm²/m
- Módulo de elasticidad final : 12 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres de celosía y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.

- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas y de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-3 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Pórtico de llegada de la línea de 50 kV proveniente de la S.E. Excelsior hacia la S.E. Vista Alegre.



Fotografía 3-2 Torre de llegada de la línea 50 kV a la subestación S.E. Vista Alegre proveniente de la S.E. Excelsior.



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. VISTA ALEGRE – S.E. BUENAVISTA

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Vista Alegre – S.E. Buenavista, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical - Horizontal
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 7.114 km
- Potencia : 25.20 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Vista Alegre – S.E. Buenavista, presenta una longitud de 7.114 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Vista Alegre y S.E. Buenavista en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²

- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kg (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 4-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 4-1 Pórtico de llegada de LT 50 kV simple terna de la S.E Vista Alegre



Fotografía 4-2 Línea de transmisión de 50 kV de salida de la S.E Vista Alegre hacia S.E. Buenavista.



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. VISTA ALEGRE – S.E. SAN JUAN

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

5.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Vista Alegre – S.E. San Juan, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 99.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 2.71 km
- Potencia : 26.85 MVA

5.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Vista Alegre – S.E. Juan, presenta una longitud de 2.71 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada, A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Vista Alegre y S.E. San Juan en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 5-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

5.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

5.2 Características eléctricas

5.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m

- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

5.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 99.3 mm²
- Diámetro exterior : 12.75 mm
- N.º Hilos : 6/1
- Masa unitaria : 0.344 kg/m
- Carga de rotura : 3006 kgf (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.3304 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000191 1/°C

5.3 Características mecánicas

5.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

5.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

5.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

5.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

5.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

5.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 5-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 5-1 Línea de transmisión de 50 kV de salida de la S.E Vista Alegre hacia S.E. San Juan.



Fotografía 5-2 Pórtico de salida de LT 50 kV simple terna de la S.E Vista Alegre hacia la S.E. San Juan.



5.4 Características de aislamiento

5.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

5.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

6. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. VISTA ALEGRE – S.E. SHELBY

6.1 Consideraciones generales

6.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

6.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Vista Alegre – S.E. Shelby presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Triangular
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 13.562 km
- Potencia : 26.85 MVA

6.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Vista Alegre – S.E. Shelby, presenta una longitud de 13.562 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Vista Alegre y S.E. Shelby en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 6-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

6.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

6.2 Características eléctricas

6.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

6.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²

- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

6.3 Características mecánicas

6.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

6.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

6.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

6.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

6.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

6.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 6-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 6-1 Torre de anclaje que sale de la S.E. Vista Alegre hacia la S.E. Shelby



Fotografía 6-2 Línea de transmisión de 50 kV de salida de la S.E Vista Alegre hacia S.E. Shelby.



6.4 Características de aislamiento

6.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de vidrio tipo suspensión y anclaje.

6.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

7. SUBESTACION ELÉCTRICA VISTA ALEGRE

7.1 Consideraciones generales

7.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Vista Alegre tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

7.1.1.1 Módulo de salida

El módulo de salida de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juego de seccionador hacia el lado de la línea marca AEG de 50 kV 1250 Amp.

7.1.1.2 Celdas

Estas están equipadas con:

- 01 celda de 50 kV.

Fotografía 7-1 Juegos de seccionadores de línea en 50 kV.



Fotografía 7-2 S.E. Vista Alegre de derivación en PI para conectar con la S.E. San Juan





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA BUENAVISTA
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102

Septiembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. BUENAVISTA – S.E. VISTA ALEGRE	7
3.1	Consideraciones generales	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	7
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	8
3.2.1	Distancia de seguridad	8
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	9
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	9
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	9
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	10
3.4	Características de aislamiento.....	12
3.4.1	Cadena de aisladores	12
3.4.2	Accesorios del conductor.....	12
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. BUENAVISTA – S.E. LA FUNDICIÓN... 12	
4.1	Consideraciones generales	12
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	12
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	13
4.1.4	Faja de servidumbre	13
4.2	Características eléctricas	13
4.2.1	Distancia de seguridad	13

4.2.2	Características del conductor.....	13
4.3	Características mecánicas	14
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	14
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	14
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	14
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	15
4.4	Características de aislamiento.....	16
4.4.1	Cadena de aisladores	16
4.4.2	Accesorios del conductor	16
5.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. BUENAVISTA – S.E. SHELBY.....	16
5.1	Consideraciones generales	16
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	16
5.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	17
5.1.3	Trazo de ruta	17
5.1.4	Faja de servidumbre	17
5.2	Características eléctricas	18
5.2.1	Distancia de seguridad	18
5.2.2	Características del conductor.....	18
5.3	Características mecánicas.....	18
5.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	18
5.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	18
5.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	19
5.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	19
5.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	19
5.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	19
5.4	Características de aislamiento.....	20
5.4.1	Cadena de aisladores	20
5.4.2	Accesorios del conductor	21
6.	SUBESTACION ELÉCTRICA BUENAVISTA	21
6.1	Consideraciones generales	21
6.1.1	Características del sistema eléctrico.....	21
6.1.1.1	Módulo de salida.....	21

6.1.1.2	Celdas.....	21
---------	-------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	8
Cuadro 3-2	Prestaciones de torres de celosía.....	10
Cuadro 3-3	Prestaciones de postes de madera.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	13
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	15
Cuadro 5-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	17
Cuadro 5-2	Prestaciones de torres de celosía.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Buenavista y líneas de transmisión asociadas	7
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	LT 50 kV con postes desde la S.E Buenavista hacia la S.E Vista Alegre.....	11
Fotografía 3-2	Poste de anclaje de la LT 50 kV de llegada a la S.E. Buenavista proveniente de la S.E. Vista Alegre	11
Fotografía 4-1	Pórtico de salida de LT 50 kV de S.E. Buenavista hacia S.E. La Fundación..	15
Fotografía 4-2	Torre de terminal de salida de la línea LT 50 kV hacia la S.E. La Fundación.	16
Fotografía 5-1	Pórtico de llegada de la LT 50 kV de la S.E. Shelby a la S.E. Buenavista	20
Fotografía 5-2	LT 50 kV de la S.E. Buenavista hacia a la S.E Shelby	20
Fotografía 6-1	Seccionadores de línea de 50 kV hacia la S.E Fundación	21
Fotografía 6-2	Seccionador de línea de 50 kV hacia la S.E. Shelby	22
Fotografía 6-3	Seccionadores de línea de 50 kV hacia la S.E Vista Alegre.....	22

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Buenavista y las líneas de transmisiones asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Buenavista con niveles de tensión de 50 kV, tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Tinyahuarco
 Provincias : Pasco
 Departamento : Pasco
 Altitud : 4250 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 362 417E 8 809 746N

La subestación eléctrica Buenavista es una subestación tipo PI de derivación, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 30 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 96 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4000-4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 40

2.2 Presión de viento

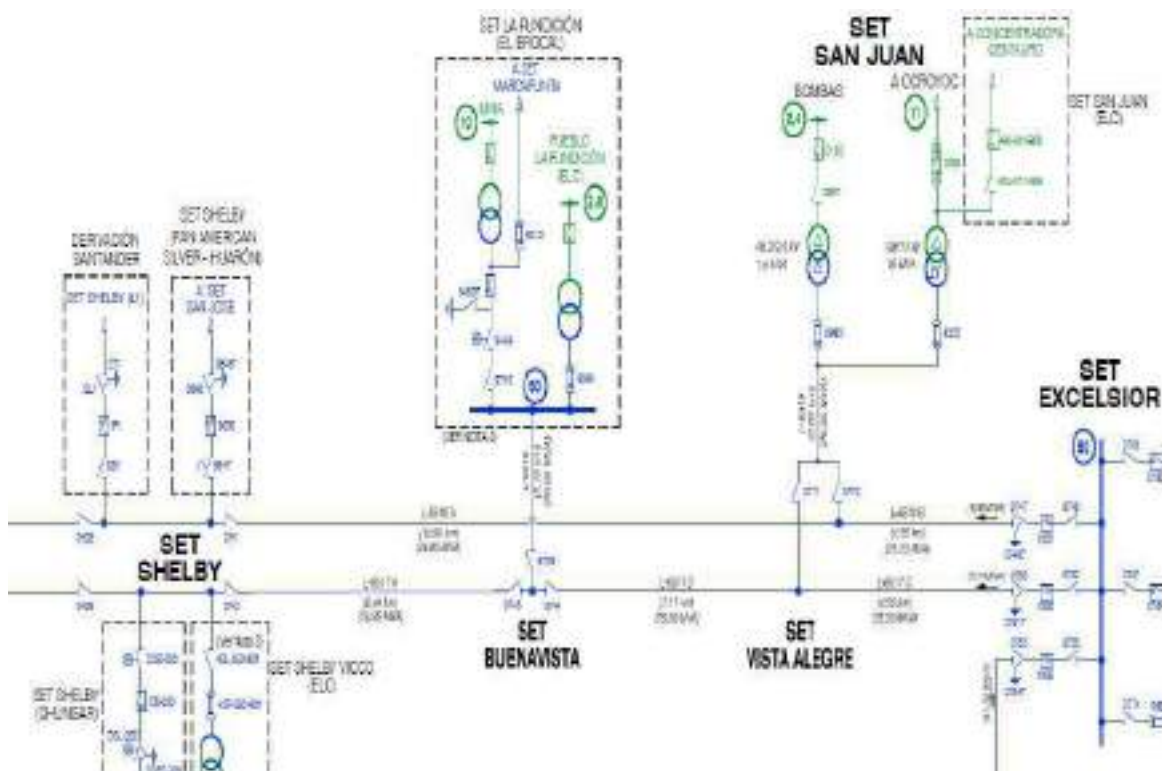
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Buenavista y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. BUENAVISTA – S.E. VISTA ALEGRE

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Buenavista – S.E. Vista Alegre, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Triangular - Vertical

- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas y Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 7.114 km
- Potencia : 25.2 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Buenavista – S.E. Vista Alegre, presenta una longitud de 7.114 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Buenavista y S.E. Vista Alegre en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	362 376	8 809 859	4253	Poste de salida desde S.E. Buenavista hacia S.E. Vista Alegre
2	362 342	8 809 991	4256	Poste de salida desde S.E. Buenavista hacia S.E. Vista Alegre
3	359 099	8 815 559	4280	Poste de llegada a S.E. Vista Alegre desde S.E. Buenavista
4	359 205	8 815 448	4285	Poste de llegada a S.E. Vista Alegre desde S.E. Buenavista

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m

- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²
- Diámetro exterior : 9.35 mm
- N.º Hilos : 7
- Masa unitaria : 0.485 kg/m
- Carga de rotura : 2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad : 0.01724 mm²/m
- Módulo de elasticidad final : 12 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.

- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-3 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 LT 50 kV con postes desde la S.E Buenavista hacia la S.E Vista Alegre



Fotografía 3-2 Poste de anclaje de la LT 50 kV de llegada a la S.E. Buenavista proveniente de la S.E. Vista Alegre



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. BUENAVISTA – S.E. LA FUNDICIÓN

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Buenavista – S.E. La Fundición, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 2.15 km
- Potencia : 26.85 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Buenavista – S.E. La Fundición, presenta una longitud de 2.15 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Buenavista y S.E. La Fundición en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²

- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 4-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 4-1 Pórtico de salida de LT 50 kV de S.E. Buenavista hacia S.E. La Fundición



Fotografía 4-2 Torre de terminal de salida de la línea LT 50 kV hacia la S.E. La Fundación.



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. BUENAVISTA – S.E. SHELBY

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90

- Frecuencia : 60 Hz

5.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Buenavista – S.E. Shelby, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 6.45 km
- Potencia : 26.85 MVA

5.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Buenavista – S.E. Shelby, presenta una longitud de 6.45 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Buenavista y S.E. Shelby en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 5-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	362 404	8 809 745	4250	Torre de salida de S.E. Buenavista hacia S.E. Shelby.
2	362 290	8 809 731	4248	Torre de salida de S.E. Buenavista hacia S.E. Shelby.
3	365 755	8 804 503	4151	Torre de llega a S.E. Shelby desde S.E. Buenavista.
4	365 657	8 804 585	4150	Torre de llega a S.E. Shelby desde S.E. Buenavista.

Elaboración: JCI, 2021.

5.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

5.2 Características eléctricas

5.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

5.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Cu
- Sección nominal	:	53.5 mm ²
- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

5.3 Características mecánicas

5.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

5.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

5.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

5.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

5.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

5.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 5-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 5-1 Pórtico de llegada de la LT 50 kV de la S.E. Shelby a la S.E. Buenavista



Fotografía 5-2 LT 50 kV de la S.E. Buenavista hacia a la S.E Shelby



5.4 Características de aislamiento

5.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

5.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

6. SUBESTACION ELÉCTRICA BUENAVISTA

6.1 Consideraciones generales

6.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Vista Alegre tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

6.1.1.1 Módulo de salida

El módulo de salida de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 03 juego de seccionador hacia el lado de la línea marca AEG de 50 kV 1250 Amp.

6.1.1.2 Celdas

Estas están equipadas con:

- 03 celda de 50 kV.

Fotografía 6-1 Seccionadores de línea de 50 kV hacia la S.E Fundación



Fotografía 6-2 Seccionador de línea de 50 kV hacia la S.E. Shelby



Fotografía 6-3 Seccionadores de línea de 50 kV hacia la S.E Vista Alegre





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA HUICRA
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102

Septiembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV SE HUICRA – S.E. DERIVACIÓN MILPO.....	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	8
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	9
3.2.1	Distancia de seguridad	9
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	10
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	10
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	10
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	10
3.4	Características de aislamiento.....	12
3.4.1	Cadena de aisladores	12
3.4.2	Accesorios del conductor	12
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV SE HUICRA – S.E. GOYLLARISQUIZGA.....	12
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	12
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	12
4.1.4	Faja de servidumbre	13
4.2	Características eléctricas	13
4.2.1	Distancia de seguridad	13
4.2.2	Características del conductor.....	13
4.3	Características mecánicas	14

4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	14
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	14
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	14
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	14
4.4	Características de aislamiento.....	16
4.4.1	Cadena de aisladores	16
4.4.2	Accesorios del conductor	16
5.	SUBESTACION ELÉCTRICA HUICRA.....	16
5.1	Consideraciones generales	16
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	16
5.1.1.1	Transformador principal	17
5.1.1.2	Equipamiento Principal	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	8
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	13
Cuadro 4-2	Prestaciones de postes de madera.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Huicra y líneas de transmisión asociadas.	7
------------	---	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Torre Terminal de derivación a la llegada a la S.E. Huicra.....	11
Fotografía 3-2	Salida de LT 50 kV desde la S.E. Huicra hacia S.E. Derivación Milpo	11
Fotografía 4-1	Pórtico de salida de LT 50 kV desde la S.E Huicra hacia la S.E. Goyllarisquizga 15	15
Fotografía 4-2	LT 50 kV simple terna saliendo desde la S.E. Huicra hacia la S.E. Goyllarisquizga 16	16

Fotografía 5-1	Transformador de monofásicos de potencia S.E. Huicra 43.3/2.2 kV	17
Fotografía 5-2	Seccionador de línea de LT 50 kV hacia la S.E. Huicra	18
Fotografía 5-3	Pórtico de llegada de la LT 50 kV a la S.E Huicra	18

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Huicra y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Huicra cuenta con 2 niveles de tensión de 50/2.4 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Simón Bolívar
 Provincias : Pasco
 Departamento : Pasco
 Altitud : 4305.8 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 358 947E 8 823 092N

La subestación eléctrica Huicra cuenta con una capacidad de potencia instalada de 1.5 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 30 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 96 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4000-4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 40

2.2 Presión de viento

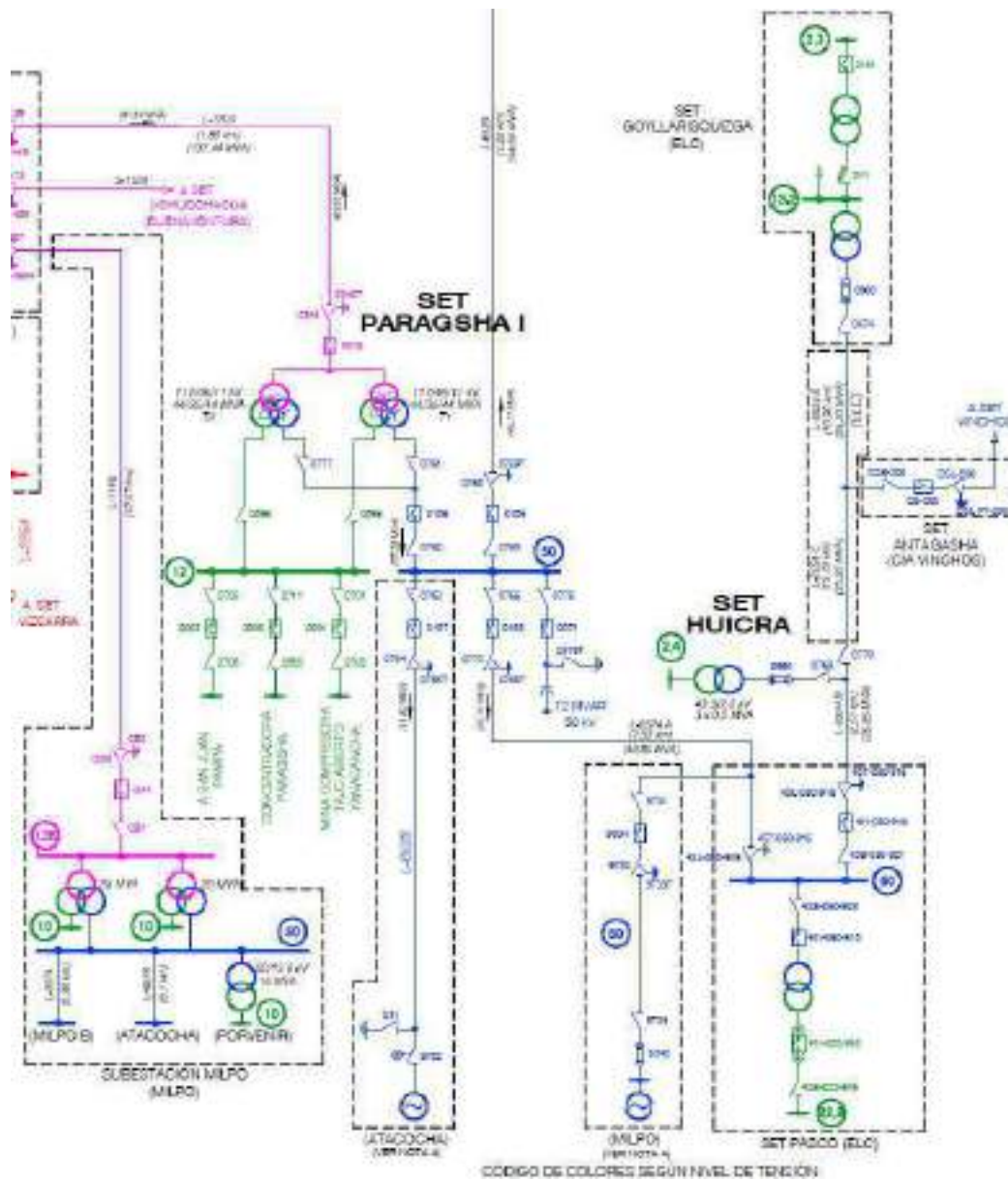
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Huicra y líneas de transmisión asociadas.



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV SE HUI CRA – S.E. DERIVACIÓN MILPO

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90

- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Huicra – S.E. Derivación Milpo, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 99.3 mm², ASCR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 2.614 km
- Potencia : 26.85 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Huicra – S.E. Derivación Milpo presenta una longitud de 2.614 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Huicra y S.E. Derivación Milpo en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	ACSR
- Sección nominal	:	99.3 mm ²
- Diámetro exterior	:	12.75 mm
- N.º Hilos	:	6/1
- Masa unitaria	:	0.344 kg/m
- Carga de rotura	:	3006 kgf (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.3304 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000191 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Torre Terminal de derivación a la llegada a la S.E. Huicra.



Fotografía 3-2 Salida de LT 50 kV desde la S.E. Huicra hacia S.E. Derivación Milpo



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV SE HUICRA – S.E. GOYLLARISQUIZGA

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Huicra – S.E. GOYLLASRISQUIZGA, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 99.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 24.62 km
- Potencia : 25.2 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Huicra – S.E. Derivación Milpo presenta una longitud de 2.614 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Huicra y S.E. Derivación Milpo en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 99.3 mm²
- Diámetro exterior : 12.75 mm
- N.º Hilos : 6/1
- Masa unitaria : 0.344 kg/m

- Carga de rotura	:	3006 kgf (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.3304 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000191 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)

- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 4-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Pórtico de salida de LT 50 kV desde la S.E Huicra hacia la S.E. Goyllarisquiza



Fotografía 4-2 LT 50 kV simple terna saliendo desde la S.E. Huicra hacia la S.E. Goyllarisquizga



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. SUBESTACION ELÉCTRICA HUICRA

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Huicra tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

5.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	General Electric CO.
Serie	:	4540985
Tipo	:	H - MONOFÁSICOS
Relación de transformación	:	43.3/2.2 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta.
Potencia	:	3 x 0.5 MVA
Regulación de tensión	:	5.47 %

5.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 02 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la línea, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 juego de seccionador con fusible.

Fotografía 5-1 Transformador de monofásicos de potencia S.E. Huicra 43.3/2.2 kV



Fotografía 5-2 Seccionador de línea de LT 50 kV hacia la S.E. Huicra



Fotografía 5-3 Pórtico de llegada de la LT 50 kV a la S.E Huicra





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA SAN JUAN
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102

Septiembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Documentación de Referencia.....	4
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	4
2.1	Condiciones climáticas	5
2.2	Presión de viento	5
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SAN JUAN – S.E. VISTA ALEGRE.....	6
3.1	Consideraciones generales	6
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	6
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	6
3.1.3	Trazo de ruta	7
3.1.4	Faja de servidumbre	7
3.2	Características eléctricas	7
3.2.1	Distancia de seguridad	7
3.2.2	Características del conductor.....	8
3.3	Características mecánicas.....	8
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	8
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	8
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	8
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	8
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	8
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	9
3.4	Características de aislamiento.....	10
3.4.1	Cadena de aisladores	10
3.4.2	Accesorios del conductor.....	10
4.	SUBESTACION ELÉCTRICA SAN JUAN	11
4.1	Consideraciones generales	11
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	11
4.1.1.1	Transformador principal	11
4.1.1.2	Módulo de llegada.....	11
4.1.1.3	Módulo de salida.....	12
4.1.1.4	Celdas.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	7
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. San Juan y líneas de transmisión asociadas	6
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Línea de transmisión de 50 kV de salida de la S.E San Juan hacia S.E. San Vista Alegre.	9
Fotografía 3-2	Poste de anclaje de salida de LT 50 kV simple terna de la S.E San Juan hacia la S.E. Vista Alegre.....	10
Fotografía 4-1	Pórtico de salida LT 50 kV desde la S.E. San Juan hacia S.E. Vista Alegre.	12
Fotografía 4-2	Transformador trifásico de potencia 15 MVA, S.E. San Juan 50/11 kV.....	13
Fotografía 4-3	Transformador trifásico de potencia 2 MVA, S.E. San Juan de 50/2.4 kV.....	13
Fotografía 4-4	Seccionador fusible a lado de la línea de 50 kV.....	14

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica San Juan y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica San Juan con niveles de tensión de 50, 11 y 2.4 kV, tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Simón Bolívar
 Provincias : Pasco
 Departamento : Pasco
 Altitud : 4221.5 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 356 739E 8 816 570N

La subestación eléctrica San Juan cuenta con una capacidad de potencia instalada de 17.3 MVA, dentro de la subestación sale una línea de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 30 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 92 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4000-4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 40

2.2 Presión de viento

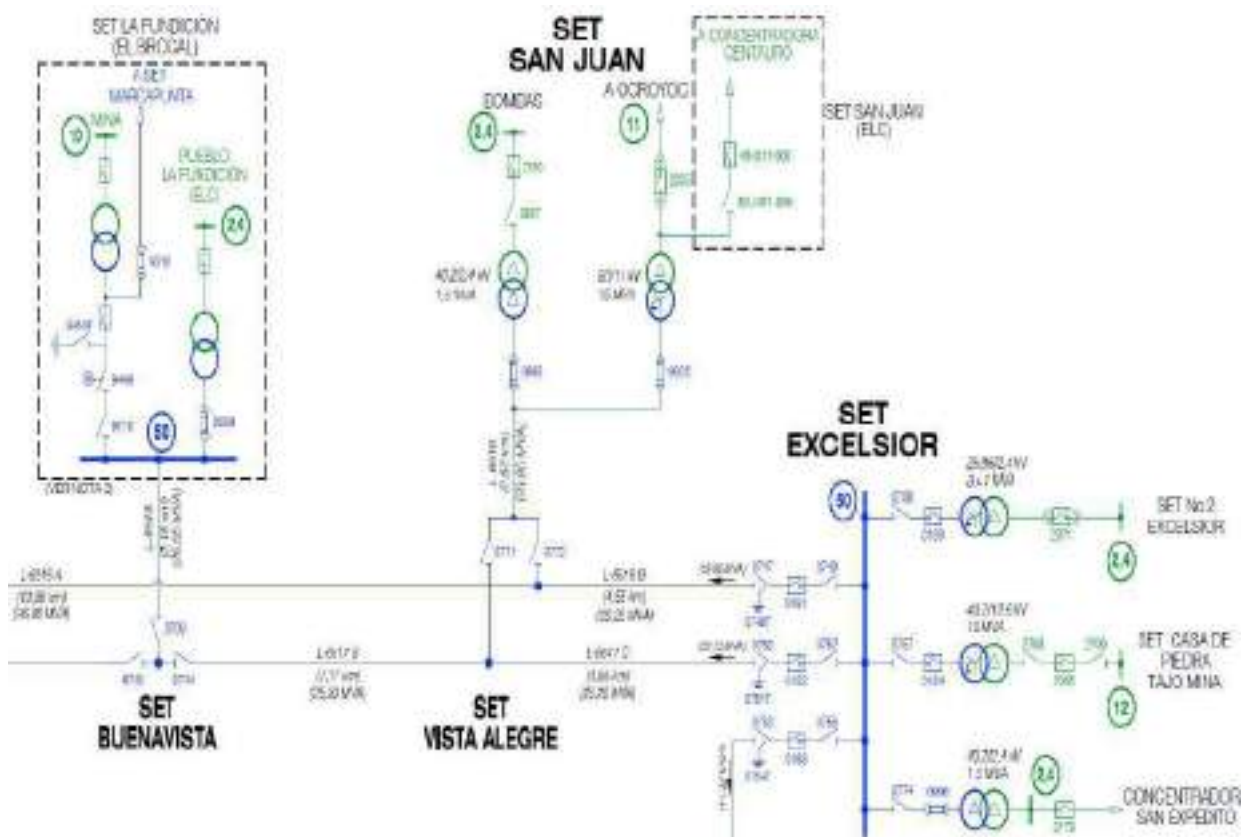
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. San Juan y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SAN JUAN – S.E. VISTA ALEGRE

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. San Juan – S.E. Vista Alegre, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV

- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 99.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 2.71 km
- Potencia : 26.85 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. San Juan – S.E. Vista Alegre, presenta una longitud de 2.71 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E San Juan y S.E. Vista Alegre en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m

- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 99.3 mm²
- Diámetro exterior : 12.75 mm
- N.º Hilos : 6/1
- Masa unitaria : 0.344 kg/m
- Carga de rotura : 3006 kgf (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.3304 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000191 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la

estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.

Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Línea de transmisión de 50 kV de salida de la S.E San Juan hacia S.E. San Vista Alegre.



Fotografía 3-2 Poste de anclaje de salida de LT 50 kV simple terna de la S.E San Juan hacia la S.E. Vista Alegre.



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. SUBESTACION ELÉCTRICA SAN JUAN

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación San Juan tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

4.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	ABB
Serie	:	1LPE760052DFP
Tipo	:	ONAN Trifásicos
Relación de transformación	:	50/2.4 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta YNd1.
Potencia	:	2 MVA
Regulación de tensión	:	6.3%

Código Transformador	:	T2
Marca	:	Westinghouse
Serie	:	TPO09-0401
Tipo	:	ONAN Trifásico
Relación de transformación	:	46/12.6 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta.
Potencia	:	15 MVA
Regulación de tensión	:	7.5 %

4.1.1.2 Módulo de llegada

El módulo de llegada de 11 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 interruptores de potencia marca ABB, en SF6, de 52 kV 1250 Amp.

- 01 juego de seccionador hacia el lado de la barra, marca AEG de 52 kV 1250 Amp.
- 01 transformadores de corriente de 52 kV.

El módulo de llegada de 2.4 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 interruptores de potencia marca ABB, en SF6, de 10 kV 600 Amp.
- 01 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra marcan AEG de 10 kV 600 Amp.

4.1.1.3 Módulo de salida

El módulo de salida de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juego de seccionador fusible hacia el lado de la línea marca AEG de 50 kV 1250 Amp.
- 02 transformadores de corriente de 50 kV.

4.1.1.4 Celdas

Estas están equipadas con:

- 02 celdas de 50 kV.
- 01 celda de 2.4 kV.
- 01 celda de 11 kV.

Fotografía 4-1 Pórtico de salida LT 50 kV desde la S.E. San Juan hacia S.E. Vista Alegre



Fotografía 4-2 Transformador trifásico de potencia 15 MVA, S.E. San Juan 50/11 kV



Fotografía 4-3 Transformador trifásico de potencia 2 MVA, S.E. San Juan de 50/2.4 kV.



Fotografía 4-4 Seccionador fusible a lado de la línea de 50 kV.





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PARAGSHA I
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	6
1.1	Antecedentes	6
1.2	Documentación de Referencia.....	6
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	7
2.2	Presión de viento	7
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 kV SE PARAGSHA I – S.E PARAGSHA II.....	8
3.1	Consideraciones generales	8
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	8
3.1.2	Características del sistema eléctrico.....	9
3.1.3	Trazo de Ruta	9
3.1.4	Faja de servidumbre	9
3.2	Consideraciones generales	9
3.2.1	Distancia de seguridad	9
3.2.2	Características del conductor.....	10
3.3	Características mecánicas.....	10
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	10
3.3.1.1	Tensión media EDS de Conductor ACSR.....	10
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	10
3.3.2	Parámetros mecánicos del conductor.....	11
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	11
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	11
3.4	Características de aislamiento.....	13
3.4.1	Cadena de aisladores	13
3.4.2	Accesorios del conductor.....	13
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. PARAGSHA I – S.E. EXCELSIOR	13
4.1	Consideraciones generales	13
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	13
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	13
4.1.3	Trazo de ruta	14
4.1.4	Faja de servidumbre	14
4.2	Características eléctricas.....	14
4.2.1	Distancia de seguridad	14

4.2.2	Características del conductor.....	14
4.3	Características mecánicas.....	15
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	15
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	15
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	15
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	15
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	15
4.3.2.2	Prestaciones de postes de madera.....	16
4.4	Características de aislamiento.....	17
4.4.1	Cadena de aisladores	17
4.4.2	Accesorios del conductor.....	17
5.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. PARAGSHA I – S.E. DERIVACIÓN	
MILPO	17	
5.1	Consideraciones generales	17
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	17
5.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	18
5.1.3	Trazo de ruta	18
5.1.4	Faja de servidumbre	18
5.2	Características eléctricas.....	19
5.2.1	Distancia de seguridad	19
5.2.2	Características del conductor.....	19
5.3	Características mecánicas.....	19
5.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	19
5.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	19
5.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	20
5.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	20
5.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	20
5.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	20
5.4	Características de aislamiento.....	22
5.4.1	Cadena de aisladores	22
5.4.2	Accesorios del conductor.....	22
6.	SUBESTACION ELÉCTRICA PARAGSHA I.....	22
6.1	Consideraciones generales	22
6.1.1	Características del sistema eléctrico.....	22
6.1.1.1	Transformador principal.....	22

6.1.1.2	Módulo de llegada.....	23
6.1.1.3	Módulo de salida.....	23
6.1.1.4	Celdas.....	24

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	9
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	11
Cuadro 4-3	Prestaciones de postes de madera.....	12
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	14
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	16
Cuadro 5-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	18
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	20
Cuadro 4-3	Prestaciones de postes de madera.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Paragsha I y líneas de transmisión asociadas	8
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Figura 2-1	Diagrama Unifilar del sistema eléctrico Paragsha I... ¡Error! Marcador no definido.	
Fotografía 3-1	Torre Terminal de llegada a la S.E. Paragsha I.....	12
Fotografía 3-2	Pórtico de llegada de la LT 138 kV S.E. Paragsha I – Paragsha II.....	12
Fotografía 4-1	Torre Terminal de la línea de transmisión de 50 kV llegando a la S.E Paragsha I	16
Fotografía 4-2	Pórtico de llegada de LT 50 kV simple terna a la S.E Paragsha I desde la S.E Excelsior.	17
Fotografía 5-1	Torre Terminal de LT de 50 kV a la llegada a la S.E. Paragsha I.....	21
Fotografía 5-2	Pórtico de la L.T. de 50 kV simple terna a la llegada de S.E Paragsha I proveniente de la S.E. Derivación Milpo	21
Fotografía 6-1	Transformador de potencia de 3 devanados S.E. Paragsha I 117/46/11 kV .	24
Fotografía 6-2	Seccionador de líneas 138 kV	24
Fotografía 6-3	Interruptores de potencia en 138 kV.....	25
Fotografía 6-4	Pórtico de salida de la línea de transmisión 138 kV.	25

Fotografía 6-5	Transformadores de corriente.	26
Fotografía 6-6	Interruptores de potencia en 50 kV.....	26
Fotografía 6-7	Banco de condensadores de 12 MVAR en 50 kV.....	27
Fotografía 6-8	El interruptor de potencia Cod 2003 retirado de la subestación, pero aún se muestra en los planos como si estuviera instalado.	27

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Paragsha I y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Paragsha I cuenta con 3 niveles de tensión de 138/50/12 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Simón Bolívar
 Provincias : Pasco
 Departamento : Pasco
 Altitud : 4366 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 361 762E 8 819 783N

La subestación eléctrica Paragsha I cuenta con una capacidad de potencia instalada de 88 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 138 kV y 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 30 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 96 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4000-4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 40

2.2 Presión de viento

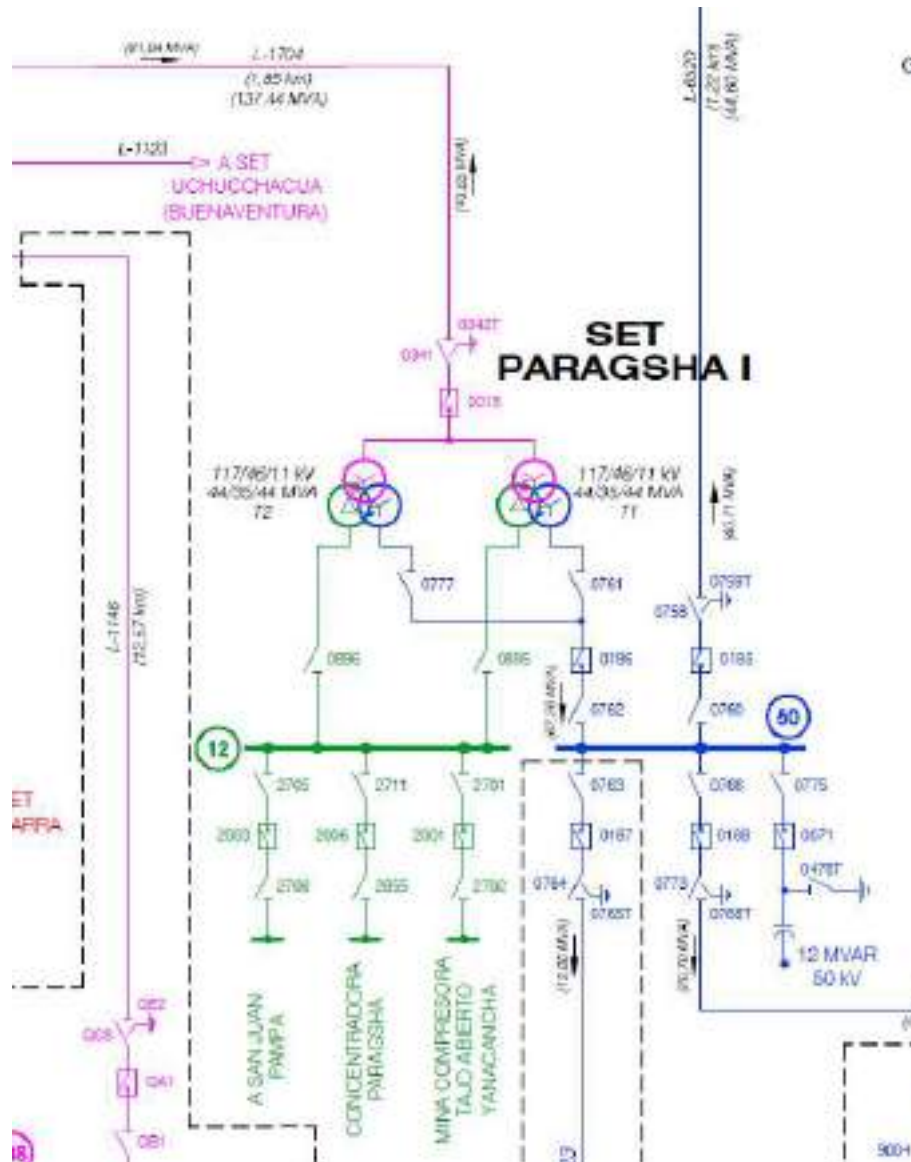
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 138 kV y 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Paragsha I y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 kV SE PARAGSHA I – S.E PARAGSHA II

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 138 kV
- Máxima tensión del sistema : 145 kV
- Factor de potencia : 0.90

- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características del sistema eléctrico

La Línea de transmisión 138 kV S.E. Paragsha I – S.E Paragsha II presenta las siguientes características:

- Nivel de tensión : 138 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 247.8 mm², ACSR
- Tipo de estructuras : Torres Metálicas y Postes de madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.85 km
- Potencia : 137.44 MVA

3.1.3 Trazo de Ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 138 kV S.E. Paragsha I – Paragsha II, presenta una longitud de 1.85 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Paragsha I y S.E. Paragsha II en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3
5	284 691	8 798 270	3000	V4

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 138 kV es 20 m (10 m a cada lado del eje).

3.2 Consideraciones generales

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 138 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	8.3 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.4 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.6 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	6.4 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.5 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.78 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.5 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 138 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	138 kV
- Denominación	:	ASCR
- Sección nominal	:	247.8 mm ²
- Diámetro exterior	:	20.47 mm
- Nro Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.927 kg/m
- Carga de rotura	:	9202 kgf (90.244 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1401 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.00361 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de Conductor ASCR

La tensión media EDS del conductor tipo ASCR para la línea de 138 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 138 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres de celosía y postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ASCR 247.8 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ASCR 247.8 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructuras metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 3-3 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Torre Terminal de llegada a la S.E. Paragsha I**Fotografía 3-2 Pórtico de llegada de la LT 138 kV S.E. Paragsha I – Paragsha II**

3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. PARAGSHA I – S.E. EXCELSIOR

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 52.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Paragsha I – S.E. Excelsior, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Triangular
- Conductor : 210.3 mm², ASCR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.22 km
- Potencia : 44.6 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Paragsha I – S.E. Excelsior, presenta una longitud de 1.22 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Paragsha I y S.E. Excelsior en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3
5	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 210.3 mm²

- Diámetro exterior	:	18.82 mm
- N.º Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.784kg/m
- Carga de rotura	:	7865 kgf (77.13 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1654 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.00361 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	6 350 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 210.3 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 210.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de postes de madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se define los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 4-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Torre Terminal de la línea de transmisión de 50 kV llegando a la S.E Paragsha I



Fotografía 4-2 Pórtico de llegada de LT 50 kV simple terna a la S.E Paragsha I desde la S.E Excelsior.



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de vidrio tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. PARAGSHA I – S.E. PASCO (ELC)

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 52.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

5.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Paragsha I – S.E. Pasco (ELC), presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 247.8 mm², ASCR
- Tipo de Estructuras : Torres de celosía y Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 2.53 km
- Potencia : 49.8 MVA

5.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Paragsha I – S.E. Pasco (ELC) presenta una longitud de 2.53 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Paragsha I y S.E. Excelsior en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 5-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

5.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

5.2 Características eléctricas

5.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

5.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	ACSR
- Sección nominal	:	247.8 mm ²
- Diámetro exterior	:	20.47 mm
- N.º Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.927kg/m
- Carga de rotura	:	9202 kgf (90.244 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1654 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

5.3 Características mecánicas

5.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

5.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 247.8 mm².

5.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 247.8 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

5.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

5.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

5.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 5-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 5-3 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 5-1 Torre Terminal de LT de 50 kV a la llegada a la S.E. Paragsha I

Fotografía 5-2 Pórtico de la L.T. de 50 kV simple terna a la llegada de S.E Paragsha I proveniente de la S.E. Derivación Milpo


5.4 Características de aislamiento

5.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

5.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

6. SUBESTACION ELÉCTRICA PARAGSHA I

6.1 Consideraciones generales

6.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Paragsha I tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

6.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	B. Boveri
Serie	:	L 30375
Tipo	:	ONAF TRIFASICO
Relación de transformación	:	117/46/11 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Estrella – Delta.
Potencia	:	44/35/44 MVA
Regulación de tensión	:	6.35/14.3/4.3 %

Código Transformador	:	T2
Marca	:	B. Boveri
Serie	:	L 30360
Tipo	:	ONAN Trifásico

Relación de transformación	:	117/46/11 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta.
Potencia	:	44/35/44 MVA
Regulación de tensión	:	8.3/15.2/6.1 %

6.1.1.2 Módulo de llegada

El módulo de llegada de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 interruptores de potencia marca G. Electric, en aceite, de 72.5 kV 1250 Amp, mecanismo de operación LO / DI.
- 02 juego de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la barra marca AEG de 72.5 kV 1250 Amp.
- 02 juegos de seccionadores a lado de la línea marca AEG de 72.5 kV 1250 Amp.
- 03 transformadores de corriente de 72.5 kV.
- 02 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV.

El módulo de llegada de 12 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra marcan AEG de 12 kV 800 Amp.

6.1.1.3 Módulo de salida

El módulo de salida de 138 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 interruptor de potencia marca G. Electric, en aceite, de 138 kV 1200 Amp, mecanismo de operación LO / DI.
- 01 juego de seccionador con puesta a tierra hacia el lado de la línea marca AEG de 138 kV 1200 Amp.
- 01 transformador de corriente de 138 kV.
- Un juego de pararrayos en el sistema de 138 kV.

El módulo de salida de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 03 interruptor de potencia marca G. Electric, en aceite, de 72.5 KV 1250 Amp, tipo de apertura unipolar, mecanismo de operación LO / DI.
- 03 juegos de seccionadores con puesta a tierra hacia el lado de la línea marca AEG de 72.5 kV 1250 Amp.
- 03 transformadores de corriente de 72.5 kV.
- 03 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV.

El módulo de llegada de 12 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 03 interruptores de potencia marca G. Electric, en aceite, de 12 kV 600 Amp, mecanismo de operación LO / DI.

- 03 juego de seccionadores a lado de la barra marca AEG de 12 kV 600 Amp.
- 09 transformadores de corriente de 12 kV.
- 03 juegos de pararrayos en el sistema de 50 kV.

6.1.1.4 Celdas

Estas están equipadas con:

- 01 celda de 138 kV.
- 05 celdas de 50 kV.
- 05 celdas de 12 kV.

Fotografía 6-1 Transformador de potencia de 3 devanados S.E. Paragsha I 117/46/11 kV



Fotografía 6-2 Seccionador de líneas 138 kV



Fotografía 6-3 Interruptores de potencia en 138 kV.



Fotografía 6-4 Pórtico de salida de la línea de transmisión 138 kV.



Fotografía 6-5 Transformadores de corriente.



Fotografía 6-6 Interruptores de potencia en 50 kV.



Fotografía 6-7 Banco de condensadores de 12 MVAR en 50 kV.



Fotografía 6-8 El interruptor de potencia Cod 2003 retirado de la subestación, pero aún se muestra en los planos como si estuviera instalado.





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA EXCELSIOR
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	5
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV SE EXCELSIOR – S.E PARAGSHA I	7
3.1	Consideraciones generales	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	8
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	9
3.2.1	Distancia de seguridad	9
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas.....	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	10
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	10
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	10
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	10
3.4	Características de aislamiento.....	12
3.4.1	Cadena de aisladores	12
3.4.2	Accesorios del conductor.....	12
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. EXCELSIOR – S.E. VISTA ALEGRE.....	12
4.1	Consideraciones generales	12
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	12
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	13
4.1.4	Faja de servidumbre	13
4.2	Características eléctricas.....	13
4.2.1	Distancia de seguridad	13

4.2.2	Características del conductor.....	13
4.3	Características mecánicas.....	14
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	14
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	14
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	14
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras.....	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras.....	15
4.4	Características de aislamiento.....	17
4.4.1	Cadena de aisladores.....	17
4.4.2	Accesorios del conductor.....	17
5.	SUBESTACION ELÉCTRICA EXCELSIOR.....	17
5.1	Consideraciones generales.....	17
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	17
5.1.1.1	Transformador principal.....	17
5.1.1.2	Módulo de llegada.....	18
5.1.1.3	Módulo de salida.....	18
5.1.1.4	Celdas.....	19

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84).....	8
Cuadro 3-2	Prestaciones de torres de celosía.....	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84).....	13
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar del sistema eléctrico Excelsior.....	7
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Figura 2-1	Diagrama Unifilar del sistema eléctrico Excelsior.....	7
------------	--	---

Fotografía 3-1	Poste Terminal de la línea de transmisión de 50 kV llegando a la S.E. Excelsior 11
Fotografía 4-2 Paragsha I.	Pórtico de llegada de LT 50 kV simple terna a la S.E Excelsior desde la S.E 11
Fotografía 4-1	Torre Terminal de la línea de transmisión de 50 kV llegando a la S.E Excelsior. 16
Fotografía 4-2 Vista Alegre.	Pórtico de llegada de LT 50 kV simple terna a la S.E Excelsior desde la S.E. 16
Fotografía 5-1	Transformador de potencia de 1.5 MVA, S.E. Excelsior 46/2.4 kV..... 19
Fotografía 5-2	Transformador de potencia de 10 MVA, S.E. Excelsior 46/12.6 kV..... 19
Fotografía 5-3	Transformador de monofásicos de 3x1 MVA, S.E. Excelsior 27.4/2.4 kV 20
Fotografía 5-4	Interruptores de potencia en aceite de 12.6 kV. 20
Fotografía 5-5	Transformadores de potencia en aceite de 50 kV. 21
Fotografía 5-6	Transformador de corriente en 50 kV. 21
Fotografía 5-7	Juegos de seccionadores de línea con conexión a tierra en 50 kV. 22
Fotografía 5-8	Juegos de seccionadores de barra con conexión a tierra en 50 kV. 22

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Excelsior y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Excelsior con niveles de tensión de 50/12 kV, tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Simón Bolívar
 Provincias : Pasco
 Departamento : Pasco
 Altitud : 4300 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 361 380E 8 819 100N

La subestación eléctrica Excelsior cuenta con una capacidad de potencia instalada de 14.50 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 30 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 96 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4000-4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 40

2.2 Presión de viento

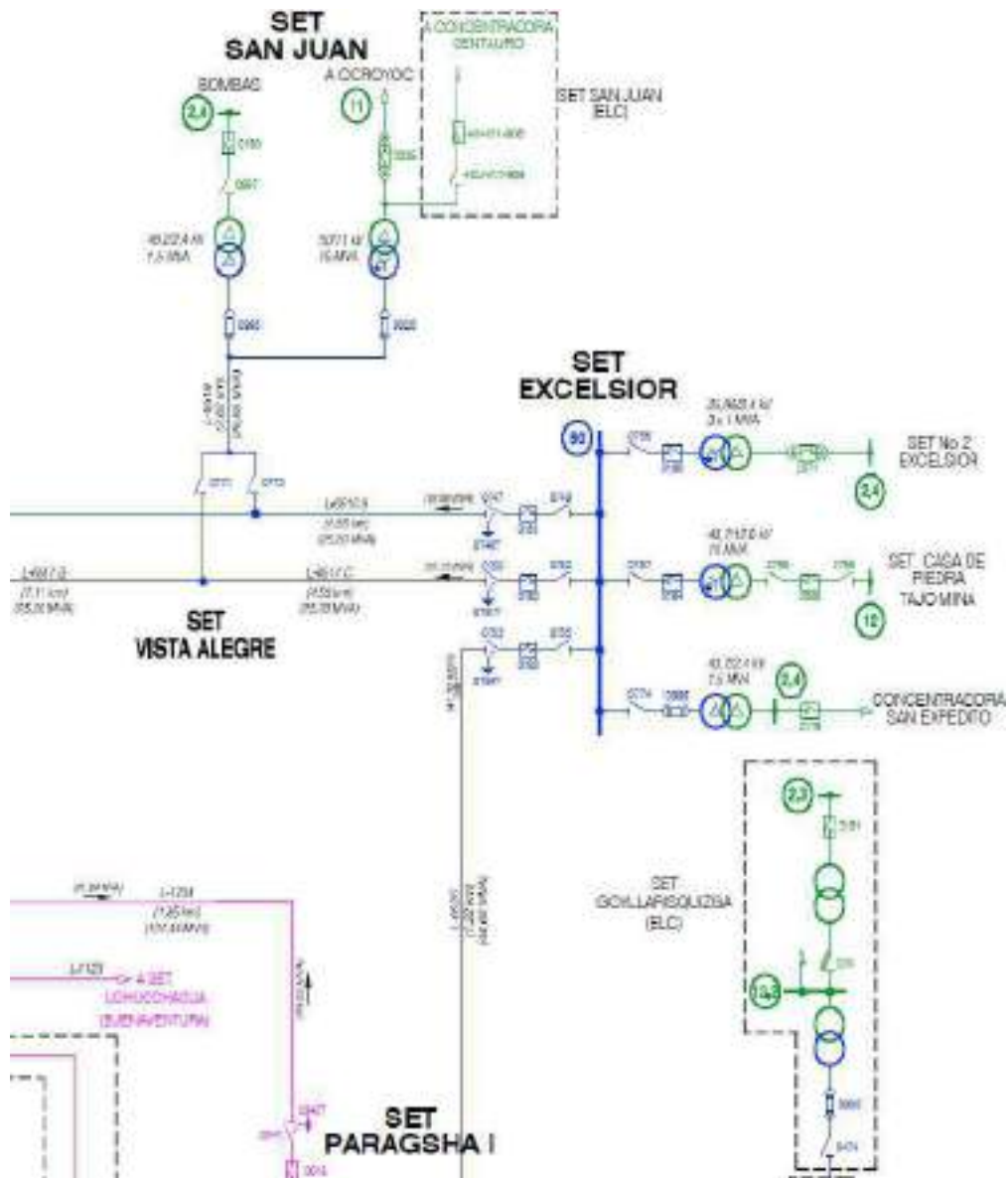
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar del sistema eléctrico Excelsior



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV SE EXCELSIOR – S.E PARAGSHA I

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV

- Máxima tensión del sistema : 52.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Excelsior – S.E. Paragsha I, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Triangular
- Conductor : 210.3 mm², ASCR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.22 km
- Potencia : 13.9 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Excelsior – S.E. Paragsha I, presenta una longitud de 1.22 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Paragsha I y S.E. Excelsior en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	ACSR
- Sección nominal	:	210.3 mm ²
- Diámetro exterior	:	18.82 mm
- N.º Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.784 kg/m
- Carga de rotura	:	7865 kgf (77.13 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1654 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.00361 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	6 350 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 210.3 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 210.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Poste Terminal de la línea de transmisión de 50 kV llegando a la S.E. Excelsior



Fotografía 3-2 Pórtico de llegada de LT 50 kV simple terna a la S.E Excelsior desde la S.E Paragsha I.



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. EXCELSIOR – S.E. VISTA ALEGRE

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 52.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Excelsior – S.E. Vista Alegre, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Dos (02)
- Disposición : Vertical - Horizontal
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera y Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 4.55 km
- Potencia : 20.2 MVA c/u

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Excelsior – S.E. Vista Alegre, presenta una longitud de 4.55 km recorridos por 02 circuitos con las mismas características. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada,

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E Excelsior y S.E. Vista Alegre en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	284 691	8 798 270	8 798 270	V4

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²

- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kgf (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 4-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 4-3 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Torre Terminal de la línea de transmisión de 50 kV llegando a la S.E Excelsior.



Fotografía 4-2 Pórtico de llegada de LT 50 kV simple terna a la S.E Excelsior desde la S.E. Vista Alegre.



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. SUBESTACION ELÉCTRICA EXCELSIOR

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Excelsior tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

5.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	Westinghouse
Serie	:	BTP08-0351
Tipo	:	ONAN Monofásicos
Relación de transformación	:	25.96/2.4 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta.
Potencia	:	3X1 MVA
Regulación de tensión	:	6.35%

Código Transformador	:	T2
Marca	:	Mitsubishi Electric Corporation
Serie	:	TPO08-0354
Tipo	:	ONAN Trifásico

Relación de transformación	:	46/12.6 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta.
Potencia	:	10 MVA
Regulación de tensión	:	7.75 %

Código Transformador	:	T3
Marca	:	Westinghouse
Serie	:	TPO08-0355
Tipo	:	ONAN Monofásicos
Relación de transformación	:	46/2.4 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Delta - Delta.
Potencia	:	1.5 MVA
Regulación de tensión	:	6.5%

5.1.1.2 Módulo de llegada

El módulo de llegada de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 interruptores de potencia marca ABB, en aceite, de 72.5 kV 1250 Amp, mecanismo de operación LO / DI.
- 03 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra, marca AEG de 72.5 kV 1250 Amp.
- 03 transformadores de corriente de 72.5 kV.
- 03 juegos de pararrayos en el sistema de 72.5 kV.

El módulo de llegada de 2.4 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 03 interruptores de potencia marca ABB, en aceite, de 10 kV 600 Amp, mecanismo de operación LO / DI.
- 01 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra marcan AEG de 10 kV 600 Amp.

5.1.1.3 Módulo de salida

El módulo de salida de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 03 interruptores de potencia marca ABB, en aceite, de 72.5 kV 1250 Amp, mecanismo de operación LO / DI.
- 03 juego de seccionador con puesta a tierra hacia el lado de la línea marca AEG de 72.5 kV 1250 Amp.

- 03 transformadores de corriente de 50 kV.
- 03 juegos de pararrayos en el sistema de 50 kV.

5.1.1.4 Celdas

Estas están equipadas con:

- 06 celda de 50 kV.
- 02 celdas de 2.4 kV.
- 01 celdas de 12.6 kV.

Fotografía 5-1 Transformador de potencia de 1.5 MVA, S.E. Excelsior 46/2.4 kV



Fotografía 5-2 Transformador de potencia de 10 MVA, S.E. Excelsior 46/12.6 kV



Fotografía 5-3 Transformador de monofásicos de 3x1 MVA, S.E. Excelsior 27.4/2.4 kV



Fotografía 5-4 Interruptores de potencia en aceite de 12.6 kV.



Fotografía 5-5 Transformadores de potencia en aceite de 50 kV.



Fotografía 5-6 Transformador de corriente en 50 kV.



Fotografía 5-7 Juegos de seccionadores de línea con conexión a tierra en 50 kV.



Fotografía 5-8 Juegos de seccionadores de barra con conexión a tierra en 50 kV.





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CHUMPE
Y LÍNEAS DE TRANSMISIONES ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRASMISIÓN DE
STATKFRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Documentación de Referencia.....	4
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	5
2.1	Condiciones climáticas	5
2.2	Presión de viento	5
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. CHUMPE – S.E. PACHACAYO	6
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	6
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	6
3.1.3	Trazo de ruta	7
3.1.4	Faja de servidumbre	7
3.2	Características eléctricas	7
3.2.1	Distancia de seguridad	7
3.2.2	Características del conductor.....	8
3.3	Características mecánicas	8
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	8
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	8
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	8
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	8
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	8
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	9
3.4	Características de aislamiento.....	10
3.4.1	Cadena de aisladores	10
3.4.2	Accesorios del conductor	10
4.	SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. CHUMPE	10
4.1	Consideraciones generales	10
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	10
4.1.1.1	Transformador principal	10
4.1.1.2	Equipamiento Principal	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de estructuras de LT 69 kV S.E. Chumpe – S.E. Pachacayo (UTM WGS-84)	7
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Chumpe y líneas de transmisión asociadas	6
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Pórtico de Llegada de LT 69 kV a la S.E. Chumpe desde S.E. Pachacayo	9
Fotografía 3-2	LT 50 kV de llegada a la S.E. Chumpe desde S.E. Pachacayo.....	10
Fotografía 4-1	Transformador trifásico de potencia 9 MVA S.E. Chumpe 70.3/12.6 kV	12
Fotografía 4-2	Transformador trifásico de potencia 6 MVA S.E. Chumpe 70.35/2.4 kV	12
Fotografía 4-3	Seccionador de barra de potencia en 72.5 kV	13
Fotografía 4-4	Interruptor de potencia en 72.5 kV	13
Fotografía 4-5	Banco de condensadores de 3.23 MVAR en 72.5 kV.....	14

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Chumpe y las líneas de transmisiones asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Chumpe cuenta con niveles de tensión de 70.6/12.6 – 2.4 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Alis
 Provincias : Yauyos
 Departamento : Lima
 Altitud : 4172m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 424 186E 8 640 854N

La subestación eléctrica Chumpe cuenta con una capacidad de potencia instalada de 15 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 69 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -5 °C
 Humedad relativa : 40 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4001 a 4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 40

2.2 Presión de viento

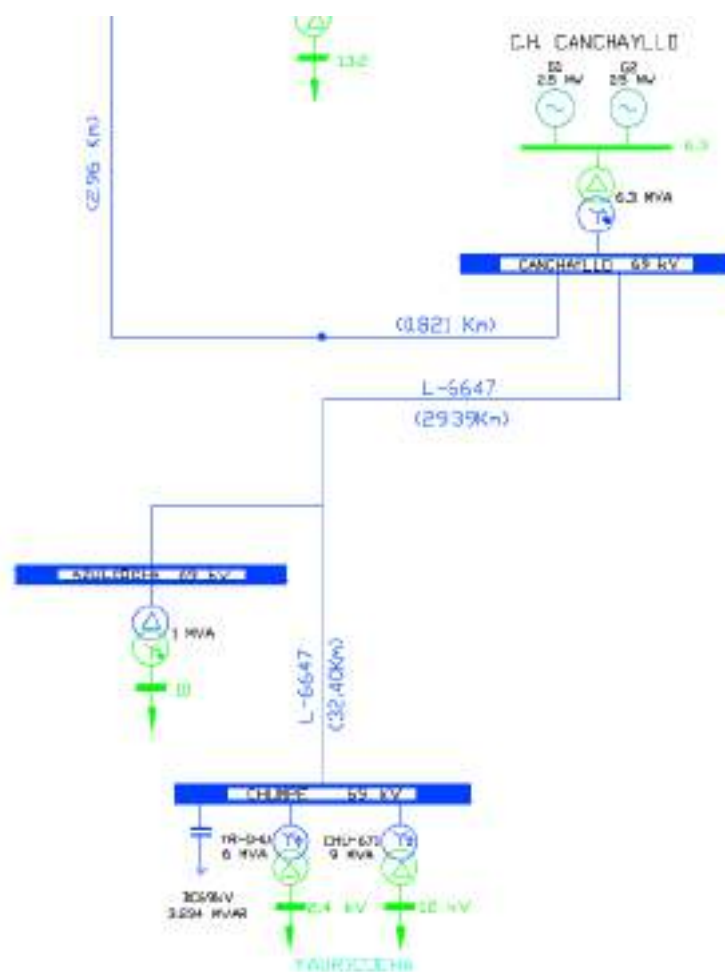
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 69 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 29 m/s (104 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Chumpe y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. CHUMPE – S.E. PACHACAYO

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 69 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 69 kV S.E. Chumpe – S.E. Pachacayo, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 69 kV

- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 210.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 63.92 km
- Potencia : 49.2 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 69 kV S.E. Chumpe – S.E. Pachacayo presenta una longitud de 63.92 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Chumpe y S.E. Pachacayo en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de estructuras de LT 69 kV S.E. Chumpe – S.E. Pachacayo (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	424 181	8 640 899	4193	Estructura de Salida de S.E. Chumpe hacia S.E. Pachacayo

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 69 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 69 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 69 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	69 kV
- Denominación	:	ACSR
- Sección nominal	:	210.3 mm ²
- Diámetro exterior	:	18.82 mm
- N.º Hilos	:	30/7
- Masa unitaria	:	0.784 kg/m
- Carga de rotura	:	7 865 kg (77.132 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.1654 ohm/km
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000178 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 69 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 69 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 210.3 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 210.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.

Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Pórtico de Llegada de LT 69 kV a la S.E. Chumpe desde S.E. Pachacayo



Fotografía 3-2 LT 69 kV de llegada a la S.E. Chumpe desde S.E. Pachacayo



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. CHUMPE

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Chumpe tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

4.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador : T1

Marca	:	Establecimientos Miron
Serie	:	37600
Tipo	:	ONAN Trifásicos
Relación de transformación	:	69/12.6 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta Ynd11.
Potencia	:	9 MVA
Regulación de tensión	:	5.98%

Código Transformador	:	T2
Marca	:	Establecimientos Miron.
Serie	:	37599
Tipo	:	ONAN Trifásicos
Relación de transformación	:	69/2.4 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta Ynd11
Potencia	:	6.0 MVA
Regulación de tensión	:	7.15%

4.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 04 celdas de 69 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador con puesta a tierra hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 02 juego de seccionador con puesta a tierra, hacia el lado de la barra., de 72.5 Kv, 1250 Amp
- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra., de 72.5 Kv, 1250 Amp
- 02 interruptor de potencia, en SF6, de 72.5 kV.
- 02 juegos de seccionador con fusible, de 72.5 kV
- 01 banco de capacitores en 72.5 kV de 3.23 MVAR.

Módulo de 01 celda de 12 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionadores hacia el lado de la barra., de 10 Kv, 1000 Amp
- 01 interruptor de potencia, en SF6, de 10 kV

Módulo de 01 celda de 2.4 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 interruptor removible, de 72.5 Kv, 1250 Amp

Fotografía 4-1 Transformador trifásico de potencia 9 MVA S.E. Chumpe 69/12.6 kV



Fotografía 4-2 Transformador trifásico de potencia 6 MVA S.E. Chumpe 69/2.4 kV



Fotografía 4-3 Seccionador de barra de potencia en 69 kV



Fotografía 4-4 Interruptor de potencia en 69 kV



Fotografía 4-5 Banco de condensadores de 3.23 MVAR en 69 kV





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CASAPALCA
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1	Antecedentes	3
1.2	Documentación de Referencia.....	3
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	4
2.1	Condiciones climáticas	4
2.2	Presión de viento	4
3.	SUBESTACION ELÉCTRICA CASAPALCA	5
3.1	Consideraciones generales	5
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	5
3.1.1.1	Transformador principal	5
3.1.1.2	Equipamiento Principal	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Casapalca y líneas de transmisión asociadas	5
------------	---	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Figura 2-1	Diagrama Unifilar del sistema eléctrico Casapalca.	5
Fotografía 3-1	Transformador monofásicos de Potencia 50/4.16 kV S.E. Casapalca	6
Fotografía 3-2	Transformador de potencia trifásico 50/2.4 kV S.E. Casapalca.....	7
Fotografía 3-3	Transformadores de corriente en 72.5 kV	7
Fotografía 3-4	Seccionador en el lado de la barra en 72.5 kV	8
Fotografía 3-5	Interruptor de potencia de 72.5 kV	8
Fotografía 3-6	Banco de condensadores de 6 MVAR.....	9

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Casapalca y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Casapalca cuenta con niveles de tensión de 50/4.16 - 2.4 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : San Mateo
 Provincias : Huarochirí
 Departamento : Lima
 Altitud : 4230 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 365 498E 8 711 861N

La subestación eléctrica Casapalca, cuenta con una capacidad de potencia instalada de 12 MVA, dentro de la subestación salen líneas en 4.16 y 2.4 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -5 °C
 Humedad relativa : 50 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4001 a 4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 30

2.2 Presión de viento

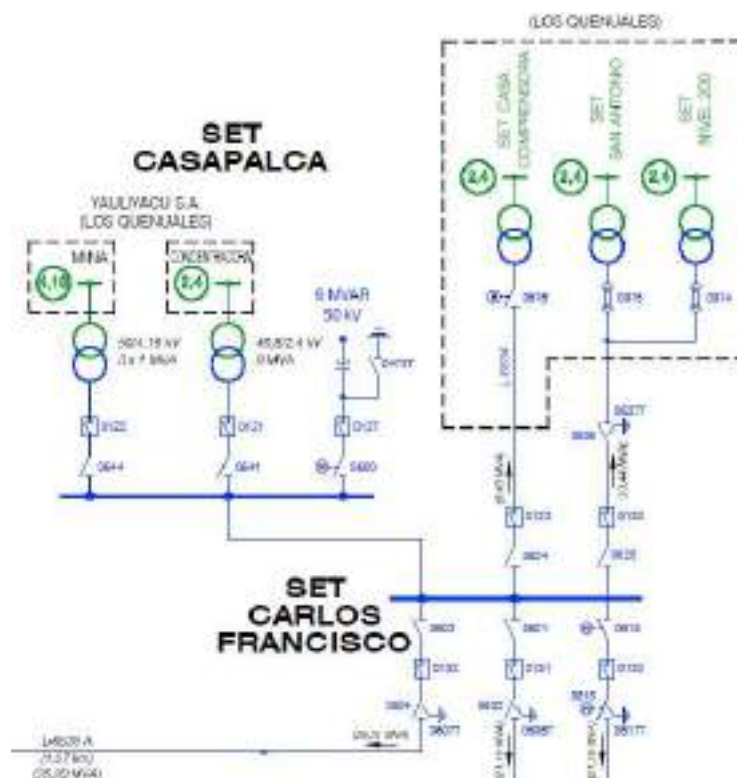
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Casapalca y líneas de transmisión asociadas



3. SUBESTACION ELÉCTRICA CASAPALCA

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Casapalca tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

3.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	DELCROSA
Serie	:	-----
Tipo	:	ONAN TRIFÁSICO
Relación de transformación	:	50/2.4 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta
Potencia	:	9 MVA

Regulación de tensión	:	5.37 %
Código Transformador	:	T2
Marca	:	General Electric
Serie	:	4811001
Tipo	:	Monofásico ONAN
Relación de transformación	:	50/4.16 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella - Delta
Potencia	:	3X1 MVA
Regulación de tensión	:	4.02%

3.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 03 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 04 juego de seccionador, hacia lado de la barra, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 03 interruptor de potencia, en SF6 marca ABB, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 banco de condensadores, marca General Electric, de 6 MVAR, 72.5 kV.

Fotografía 3-1 Transformadores monofásicos de Potencia 50/4.16 kV S.E. Casapalca



Fotografía 3-2 Transformador de potencia trifásico 50/2.4 kV S.E. Casapalca



Fotografía 3-3 Transformadores de corriente en 50 kV



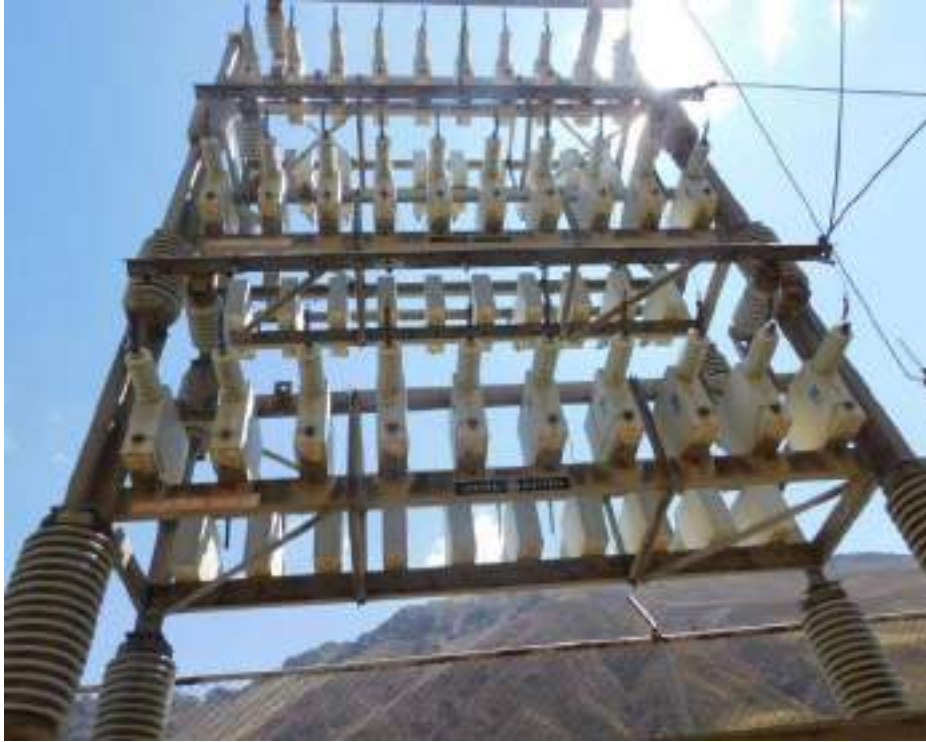
Fotografía 3-4 Seccionador en el lado de la barra en 50 kV



Fotografía 3-5 Interruptor de potencia de 50 kV



Fotografía 3-6 Banco de condensadores de 6 MVAR





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA SAN MATEO
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Documentación de Referencia.....	4
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	5
2.1	Condiciones climáticas	5
2.2	Presión de viento	5
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SAN MATEO – S.E. BELLAVISTA.....	6
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	6
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	6
3.1.3	Trazo de ruta	7
3.1.4	Faja de servidumbre	7
3.2	Características eléctricas	7
3.2.1	Distancia de seguridad	7
3.2.2	Características del conductor.....	8
3.3	Características mecánicas	8
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	8
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	8
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	8
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	8
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	8
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	9
3.4	Características de aislamiento.....	10
3.4.1	Cadena de aisladores	10
3.4.2	Accesorios del conductor	10
4.	SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. SAN MATEO	11
4.1	Consideraciones generales	11
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	11
4.1.1.1	Transformador principal	11
4.1.1.2	Equipamiento Principal	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. San Mateo – S.E. Bellavista (UTM WGS-84)	7
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. San Mateo y líneas de transmisión asociadas	6
------------	---	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Línea de llegada LT 50 kV a la S.E. San Mateo desde S.E. Bellavista	9
Fotografía 3-2	Pórtico de llegada LT 50 kV a la S.E. San Mateo desde S.E. Bellavista	10
Fotografía 4-1 de servicio	03 Transformadores monofásicos de 0.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 Kv fuera 12	
Fotografía 4-2	Transformador trifásico de potencia 1.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 kV ...	12
Fotografía 4-3	Seccionador de línea de potencia en 72.5 kV	13
Fotografía 4-4	Interruptor de potencia en 72.5 kV	13

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica San Mateo y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica San Mateo cuenta con niveles de tensión de 46/4.16 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : San Mateo
 Provincias : Huarochirí
 Departamento : Lima
 Altitud : 3225 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 359 233E 8 700 885N

La subestación eléctrica San Mateo cuenta con una capacidad de potencia instalada de 1.5 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 30 °C
 Temperatura mínima : 0 °C
 Humedad relativa : 60 %
 Velocidad del viento : 104 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 3000 a 4000 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 15

2.2 Presión de viento

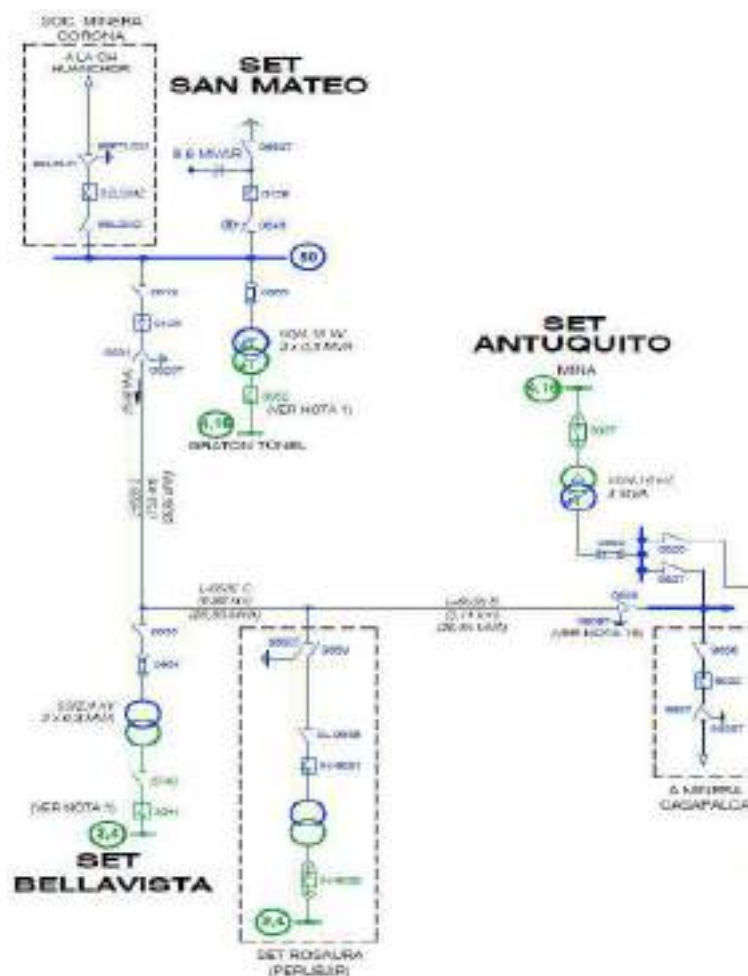
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 1.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 1 que considera una velocidad de viento de 29 m/s (104 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. San Mateo y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SAN MATEO – S.E. BELLAVISTA

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 52.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. San Mateo – S.E. Bellavista, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV

- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 99.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 7.5 km
- Potencia : 26.85 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. San Mateo – S.E. Bellavista presenta una longitud de 7.5 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. San Mateo y S.E. Bellavista en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. San Mateo – S.E. Bellavista (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m

- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 99.3 mm²
- Diámetro exterior : 12.75 mm
- N.º Hilos : 6/1
- Masa unitaria : 0.344 kg/m
- Carga de rotura : 3 006 kg (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.3304 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000191 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 1 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.

- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Línea de llegada LT 50 kV a la S.E. San Mateo desde S.E. Bellavista



Fotografía 3-2 Pórtico de llegada LT 50 kV a la S.E. San Mateo desde S.E. Bellavista



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. SAN MATEO

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación San Mateo tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

4.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	DELCROSA.
Serie	:	525400
Tipo	:	ONAN Trifásicos
Relación de transformación	:	50/4.16 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta.
Potencia	:	1.5 MVA
Regulación de tensión	:	5.41%

4.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 03 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juego de seccionador con puesta a tierra hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 02 juegos de seccionadores hacia el lado de la barra., de 72.5 Kv, 1250 Amp
- 02 interruptor de potencia, en SF6, de 72.5 kV.
- 01 banco de capacitores en 72.5 kV de 9.6 MVAR.

Fotografía 4-1 03 Transformadores monofásicos de 0.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 Kv fuera de servicio



Fotografía 4-2 Transformador trifásico de potencia 1.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 kV



Fotografía 4-3 Seccionador de línea de potencia en 72.5 kV



Fotografía 4-4 Interruptor de potencia en 72.5 kV





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA SAN ANTONIO
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	5
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SAN ANTONIO – S.E MINA CARAHUACRA.....	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	7
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	8
3.2.1	Distancia de seguridad	8
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas.....	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Copperweld	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	9
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	9
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	9
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	10
3.4	Características de aislamiento.....	11
3.4.1	Cadena de aisladores	11
3.4.2	Accesorios del conductor.....	11
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SAN ANTONIO – S.E. SAN CRISTOBAL. 12	
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	12
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	12
4.1.4	Faja de servidumbre	13
4.2	Características eléctricas.....	13
4.2.1	Distancia de seguridad	13

4.2.2	Características del conductor.....	13
4.3	Características mecánicas.....	13
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	13
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Copperweld	13
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	14
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	14
4.4	Características de aislamiento.....	16
4.4.1	Cadena de aisladores	16
4.4.2	Accesorios del conductor.....	16
5.	SUBESTACION ELÉCTRICA SAN ANTONIO	16
5.1	Consideraciones generales	16
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	16
5.1.1.1	Transformador principal.....	16
5.1.1.2	Equipamiento Principal	16

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	8
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	12
Cuadro 4-2	Prestaciones de postes de madera.....	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. San Antonio y líneas de transmisión asociadas	7
------------	---	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Llegada de LT 50 kV desde la S.E. Mina Carahuacra a la S.E San Antonio .	10
Fotografía 3-2	Estructura de llegada a la S.E. San Antonio.....	11
Fotografía 4-1	Pórtico de llegada de LT 50 kV desde la S.E San Cristóbal a la S.E. San Antonio 15	
Fotografía 4-2	LT 50 kV saliendo desde la S.E. San Antonio hacia la S.E. San Cristóbal....	15
Fotografía 5-1	Transformador trifásico de potencia S.E. San Antonio 50/4.16 kV	17
Fotografía 5-2	Seccionador de línea de 72.5 kV S.E. San Antonio.....	17

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica San Antonio y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica San Antonio cuenta con niveles de tensión de 50/4.16 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Yauli
 Provincias : Yauli
 Departamento : Junín
 Altitud : 4606 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 383 600E 8 703 600N

La subestación eléctrica San Antonio cuenta con una capacidad de potencia instalada de 1.5 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 65 %
 Velocidad del viento : 120 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : mayor a 4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 50

2.2 Presión de viento

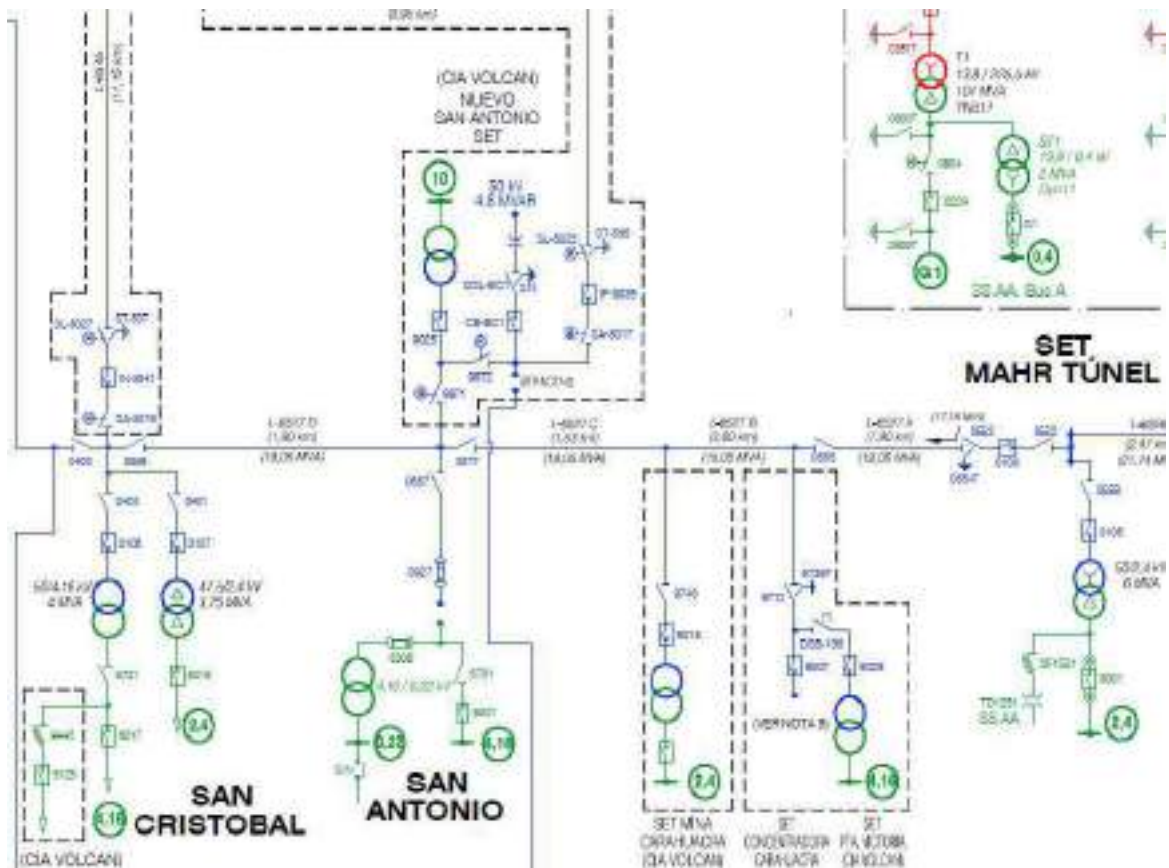
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 3.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 3 que considera una velocidad de viento de 33.5 m/s (120 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. San Antonio y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SAN ANTONIO – S.E MINA CARAHUACRA.

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. San Antonio – S.E. Mina Carahuacra, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal

- Conductor : 67.4 mm², Copperweld
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.533 km
- Potencia : 19.05 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. San Antonio – S.E. Mina Carahuacra presenta una longitud de 1.533 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. San Antonio y S.E. Mina Carahuacra en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Copperweld
- Sección nominal	:	67.4 mm ²
- Diámetro exterior	:	10.44 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.556 kg/m
- Carga de rotura	:	6 309.4 kgf (61.877 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.271 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Copperweld

La tensión media EDS del conductor tipo Copperweld para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Copperweld 67.4 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Copperweld 67.4 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la

estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.

Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Llegada de LT 50 kV desde la S.E. Mina Carahuacra a la S.E San Antonio



Fotografía 3-2 Estructura de llegada a la S.E. San Antonio



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SAN ANTONIO – S.E. SAN CRISTOBAL.

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. San Antonio – S.E. San Cristóbal, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 67.4 mm², Copperweld
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.895 km
- Potencia : 19.05 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. San Antonio – S.E. San Cristóbal presenta una longitud de 1.895 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. San Antonio y S.E. San Cristóbal en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Copperweld
- Sección nominal	:	67.4 mm ²
- Diámetro exterior	:	10.44 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.556 kg/m
- Carga de rotura	:	6 309.4 kgf (61.877 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.271 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Copperweld

La tensión media EDS del conductor tipo Copperweld para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Copperweld 67.4 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Copperweld 67.4 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 4-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Pórtico de llegada de LT 50 kV desde la S.E San Cristóbal a la S.E. San Antonio



Fotografía 4-2 LT 50 kV saliendo desde la S.E. San Antonio hacia la S.E. San Cristóbal.



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. SUBESTACION ELÉCTRICA SAN ANTONIO

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación San Antonio tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

5.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	Brush Electrical Engineering CO. LTD.
Serie	:	69744
Tipo	:	ONAN - Trifásicos
Relación de transformación	:	43.8/4.16 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta.
Potencia	:	1.5 MVA
Regulación de tensión	:	6.15 %

5.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 02 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juego de seccionador hacia lado de la línea, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 juegos de seccionador fusible de 72.5 kV.

- 01 juego de pararrayos de 72.5 kV.

Fotografía 5-1 Transformador trifásico de potencia S.E. San Antonio 50/4.16 kV



Fotografía 5-2 Seccionador de línea de 72.5 kV S.E. San Antonio





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA ANDAYCHAGUA
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Documentación de Referencia	4
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	5
2.1	Condiciones climáticas	5
2.2	Presión de viento	5
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. ANDAYCHAGUA – S.E. ANDAYCHAGUA	
ELC.	6	
3.1.1	Características del sistema eléctrico	6
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión	7
3.1.3	Trazo de ruta	7
3.1.4	Faja de servidumbre	7
3.2	Características eléctricas	8
3.2.1	Distancia de seguridad	8
3.2.2	Características del conductor	8
3.3	Características mecánicas	8
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor	8
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Copperweld	8
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor	9
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	9
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño	9
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	9
3.4	Características de aislamiento	11
3.4.1	Cadena de aisladores	11
3.4.2	Accesorios del conductor	11
4.	SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. ANDAYCHAGUA	11
4.1	Consideraciones generales	11
4.1.1	Características del sistema eléctrico	11
4.1.1.1	Transformador principal	11
4.1.1.2	Equipamiento Principal	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Andaychagua – S.E. Andaychagua ELC (UTM WGS-84).....	7
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Andaychagua y líneas de transmisión asociadas	6
------------	---	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Poste terminal de llegada LT 50 kV desde la S.E. Andaychagua ELC hacia S.E. Andaychagua	10
Fotografía 3-2	Pórtico de llegada de LT 50 kV a la S.E. Andaychagua proveniente de S.E. Andaychagua ELC.....	10
Fotografía 6-1	Transformador trifásico de potencia 10 MVA S.E. Andaychagua 46/4.16 kV	12
Fotografía 6-2	Interruptor de potencia S.E. San Cristóbal 72.5 kV	12
Fotografía 6-3	Seccionador de línea de 72.5 kV	13

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Andaychagua y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Andaychagua cuenta con niveles de tensión de 46/4.16 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Huay-Huay
 Provincias : Yauli
 Departamento : Junín
 Altitud : 4442 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 389 433E 8 701 596N

La subestación eléctrica San Antonio cuenta con una capacidad de potencia instalada de 10 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -5 °C
 Humedad relativa : 60 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4001 a 4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 50

2.2 Presión de viento

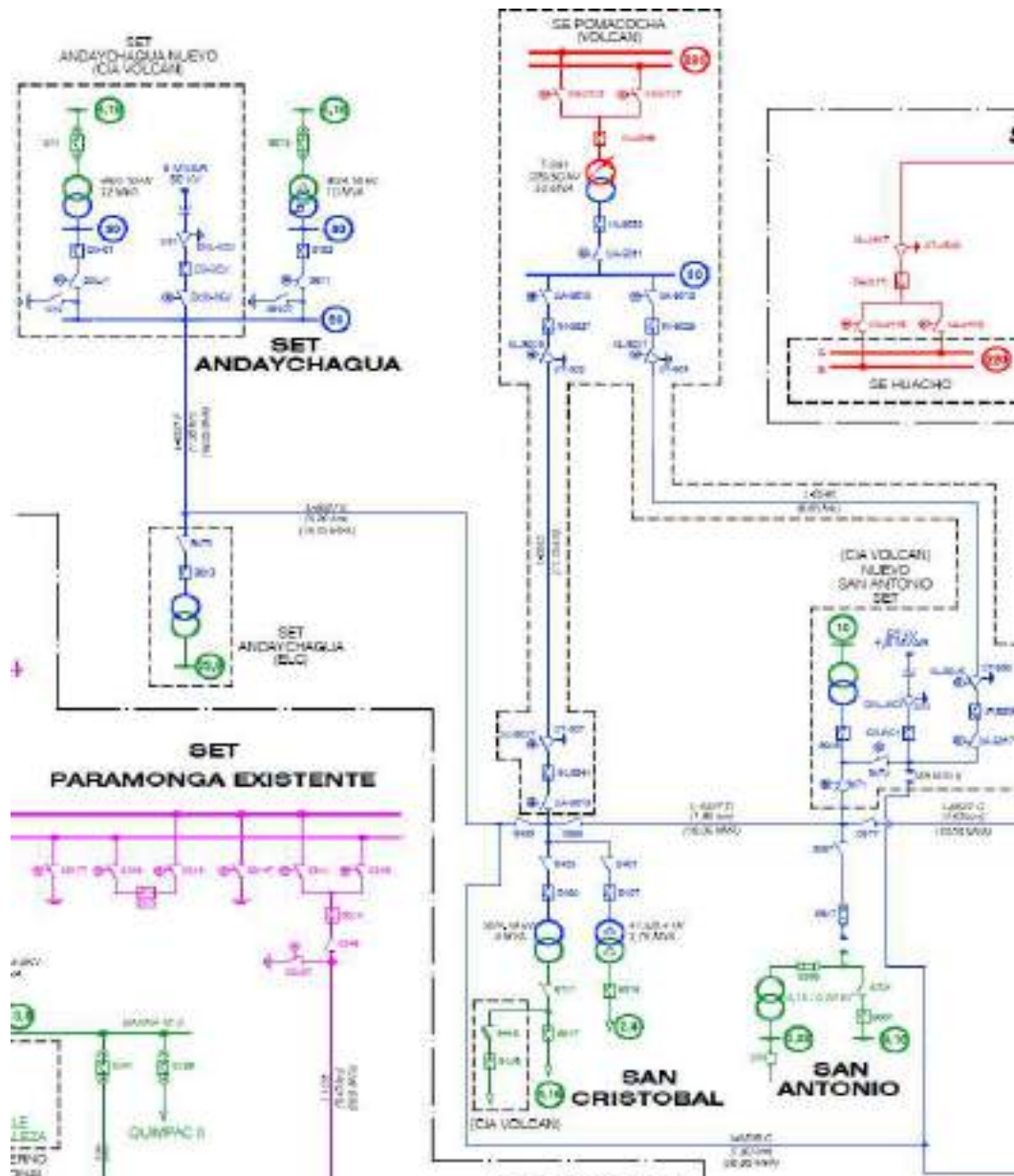
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Andaychagua y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. ANDAYCHAGUA – S.E. ANDAYCHAGUA ELC.

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90

- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Andaychagua – S.E. Andaychagua ELC, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 67.4 mm², Copperweld
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.362 km
- Potencia : 19.05 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Andaychagua – S.E. Andaychagua ELC presenta una longitud de 1.362 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Andaychagua y S.E. Andaychagua ELC en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Andaychagua – S.E. Andaychagua ELC (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	389 453	8 701 580	4466	Torre de salida desde S.E. Andaychagua hacia S.E. Andaychagua ELC.
2	389 537	8 701 393	4489	Torre de salida desde S.E. Andaychagua hacia S.E. Andaychagua ELC.

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Copperweld
- Sección nominal	:	67.4 mm ²
- Diámetro exterior	:	10.44 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.556 kg/m
- Carga de rotura	:	6 309.4 kg (61.877 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.271 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Copperweld

La tensión media EDS del conductor tipo Copperweld para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor Copperweld 67.4 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Copperweld 67.4 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Poste terminal de llegada LT 50 kV desde la S.E. Andaychagua ELC hacia S.E. Andaychagua



Fotografía 3-2 Pórtico de llegada de LT 50 kV a la S.E. Andaychagua proveniente de S.E. Andaychagua ELC.



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. ANDAYCHAGUA

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Andaychagua tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

4.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	PAUWELS TRAF0 BELGIUM.
Serie	:	-----
Tipo	:	ONAN Trifásicos
Relación de transformación	:	46/4.16 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta.
Potencia	:	10 MVA
Regulación de tensión	:	5.9%

4.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 02 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador con puesta a tierra hacia lado de la línea, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 interruptor de potencia marca Sprecher Schuh, en SF6, de 72.5 kV.

- 01 transformador capacitivo de tensión 72.5 kV.

Fotografía 4-1 Transformador trifásico de potencia 10 MVA S.E. Andaychagua 46/4.16 kV



Fotografía 4-2 Interruptor de potencia S.E. San Cristóbal 72.5 kV



Fotografía 4-3 Seccionador de línea de 72.5 kV





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA SAN CRISTOBAL
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	5
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SAN CRISTOBAL – S.E SAN ANTONIO.7	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	7
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	8
3.2.1	Distancia de seguridad	8
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Copperweld	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	9
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	9
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	9
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	10
3.4	Características de aislamiento	11
3.4.1	Cadena de aisladores	11
3.4.2	Accesorios del conductor	11
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SAN CRISTOBAL – S.E. ANDAYCHAGUA (ELC).....	12
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	12
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	12
4.1.4	Faja de servidumbre	13
4.2	Características eléctricas	13
4.2.1	Distancia de seguridad	13
4.2.2	Características del conductor.....	13

4.3	Características mecánicas.....	13
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	13
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Copperweld	13
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	14
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	14
4.4	Características de aislamiento.....	15
4.4.1	Cadena de aisladores	15
4.4.2	Accesorios del conductor	16
5.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. SAN CRISTOBAL – S.E. PACHACHACA	16
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	16
5.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	16
5.1.3	Trazo de ruta	16
5.1.4	Faja de servidumbre	17
5.2	Características eléctricas	17
5.2.1	Distancia de seguridad	17
5.2.2	Características del conductor.....	17
5.3	Características mecánicas.....	18
5.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	18
5.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Copperweld	18
5.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	18
5.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	18
5.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	18
5.3.2.2	Prestaciones de Estructuras de Madera	18
5.4	Características de aislamiento.....	20
5.4.1	Cadena de aisladores	20
5.4.2	Accesorios del conductor	20
6.	SUBESTACION ELÉCTRICA SAN CRISTOBAL	21
6.1	Consideraciones generales	21
6.1.1	Características del sistema eléctrico.....	21
6.1.1.1	Transformador principal	21
6.1.1.2	Equipamiento Principal	21

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1 WGS-84)	Coordenadas de estructuras de LT S.E. San Cristóbal – S.E. San Antonio (UTM 8	
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	10
Cuadro 4-1 84)	Coordenadas de LT 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. Andaychagua (UTM WGS-	12
Cuadro 4-2	Prestaciones de postes de madera.....	14
Cuadro 5-1	Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)	17
Cuadro 5-2	Prestaciones de postes de madera.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. San Cristobal y líneas de transmisión asociadas	7
------------	---	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Salida de LT 50 kV desde la S.E. San Cristóbal hacia S.E. San Antonio	10
Fotografía 3-2	Pórtico de salida (lado izquierdo) de LT 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. San Antonio.	11
Fotografía 4-1	Pórtico de llegada de LT 50 kV a la S.E San Cristóbal desde S.E. ELC	15
Fotografía 4-2	LT 50 kV llegando a la S.E San Cristóbal desde la S.E. Andaychagua ELC.	15
Fotografía 5-1 (lado derecho)	Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E San Cristóbal hacia S.E. Pachachaca	19
Fotografía 5-2	LT 50 kV saliendo de la S.E San Cristóbal hacia la S.E Pachachaca.	20
Fotografía 6-1	Transformador trifásico de potencia 4/5 MVA S.E. San Cristóbal 50/4.16 kV	22
Fotografía 6-2	Transformador trifásico de potencia 3.75 MVA S.E. San Cristóbal 47.5/2.4 kV	22
Fotografía 6-3	Interruptor de potencia 72.5 kV en aceite	23
Fotografía 6-4	Interruptor de potencia 72.5 kV en SF6.....	23
Fotografía 6-5	Seccionador hacia lado de la barra 72.5 kV	24
Fotografía 6-6	Transformadores Monofásicos fuera de servicio 72.5 kV que falta retirar	24

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica San Cristobal y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica San Cristóbal cuenta con niveles de tensión de 50/4.16–2.4 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Yauli
 Provincias : Yauli
 Departamento : Junín
 Altitud : 4685 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 384 910E 8 702 620N

La subestación eléctrica San Cristobal cuenta con una capacidad de potencia instalada de 8.75 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -10 °C
 Humedad relativa : 65 %
 Velocidad del viento : 120 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : mayor a 4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 50

2.2 Presión de viento

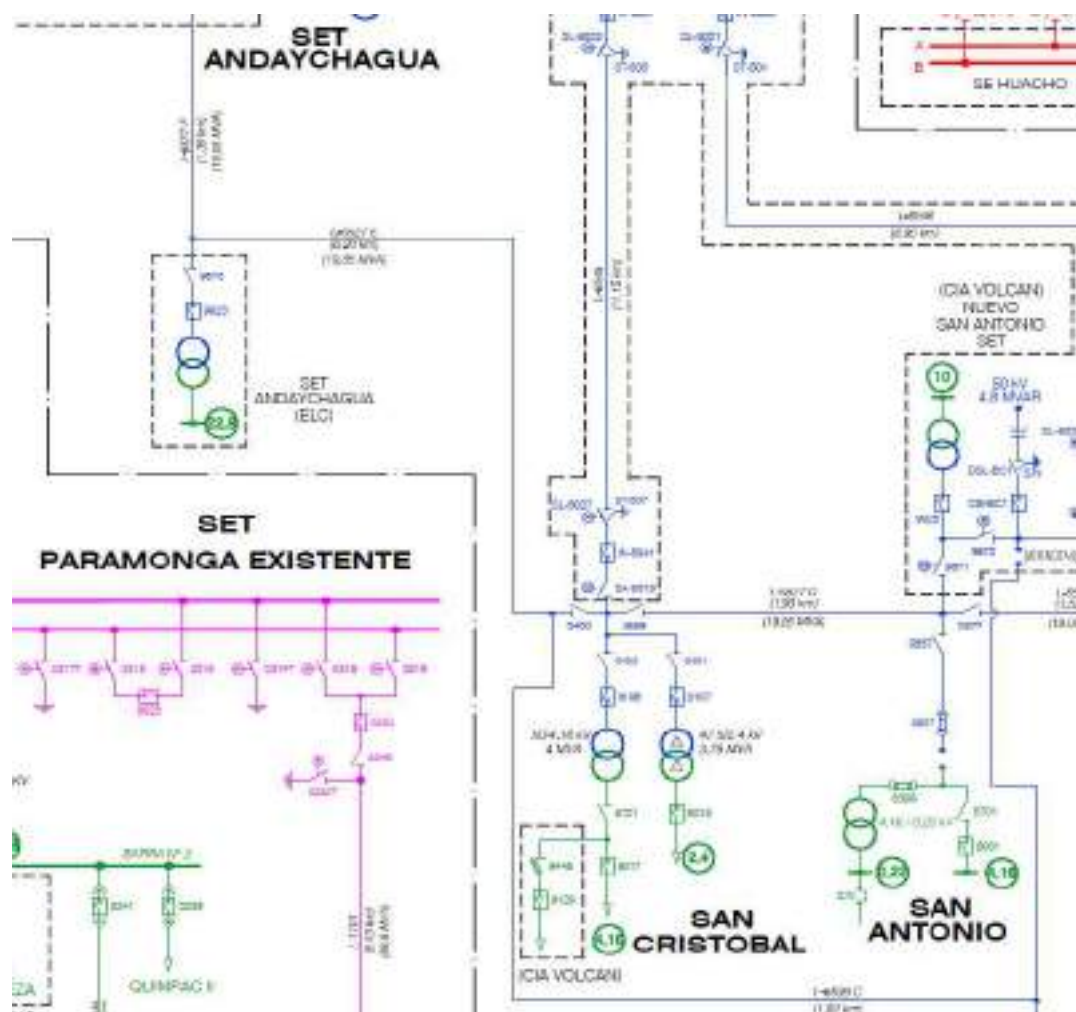
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 3.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 3 que considera una velocidad de viento de 33.5 m/s (120 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. San Cristobal y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SAN CRISTOBAL – S.E. SAN ANTONIO.

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. San Antonio, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 67.4 mm², Copperweld
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.895 km
- Potencia : 19.05 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. San Antonio presenta una longitud de 1.895 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. San Cristóbal y S.E. San Antonio en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de estructuras de LT S.E. San Cristóbal – S.E. San Antonio (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m

- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Copperweld
- Sección nominal : 67.4 mm²
- Diámetro exterior : 10.44 mm
- N.º Hilos : 7
- Masa unitaria : 0.556 kg/m
- Carga de rotura : 6 309.4 kg (61.877 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.271 ohm/km
- Coeficiente de resistividad : 0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final : 12 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Copperweld

La tensión media EDS del conductor tipo Copperweld para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Copperweld 67.4 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Copperweld 67.4 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 3 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Salida de LT 50 kV desde la S.E. San Cristóbal hacia S.E. San Antonio



Fotografía 3-2 Pórtico de salida (lado izquierdo) de LT 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. San Antonio.



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SAN CRISTOBAL – S.E. ANDAYCHAGUA (ELC).

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. San Andaychagua (ELC), presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 67.4 mm², Copperweld
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 6.2 km
- Potencia : 19.05 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. Andaychagua ELC presenta una longitud de 6.2 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. San Cristóbal y S.E. Andaychagua ELC en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de LT 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. Andaychagua (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Copperweld
- Sección nominal	:	67.4 mm ²
- Diámetro exterior	:	10.44 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.556 kg/m
- Carga de rotura	:	6 309.4 kgf (61.877 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.271 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.0036 1/°C
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Copperweld

La tensión media EDS del conductor tipo Copperweld para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor Copperweld 67.4 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Copperweld 67.4 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 3 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 4-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Pórtico de llegada de LT 50 kV a la S.E San Cristóbal desde S.E. ELC



Fotografía 4-2 LT 50 kV llegando a la S.E San Cristóbal desde la S.E. Andaychagua ELC



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. SAN CRISTOBAL – S.E. PACHACHACA

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

5.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. Pachachaca, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 99.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 17.113 km
- Potencia : 21.5 MVA

5.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. San Cristóbal – S.E. Pachachaca presenta una longitud de 17.113 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. San Cristóbal y S.E. Pachachaca en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 5-1 Coordenadas de vértices (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	294 884	8 804 884	3200	V0
2	293 526	8 802 142	3330	V1
3	294 739	8 799 040	3500	V2
4	293 443	8 800 565	3100	V3

Elaboración: JCI, 2021.

5.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

5.2 Características eléctricas

5.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

5.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 99.3 mm²
- Diámetro exterior : 12.75 mm
- N.º Hilos : 6/1
- Masa unitaria : 0.344 kg/m
- Carga de rotura : 3 006 kg (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.3304 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²

- Coeficiente de dilatación : 0.0000191 1/°C

5.3 Características mecánicas

5.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

5.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Copperweld

La tensión media EDS del conductor tipo Copperweld para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 16 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

5.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 3 del CNE-Suministro.

5.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

5.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- | | | |
|-------------|---|--|
| Vano viento | : | Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura. |
| Vano peso | : | Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor. |
| Vano máximo | : | Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas. |

5.3.2.2 Prestaciones de Estructuras de Madera

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

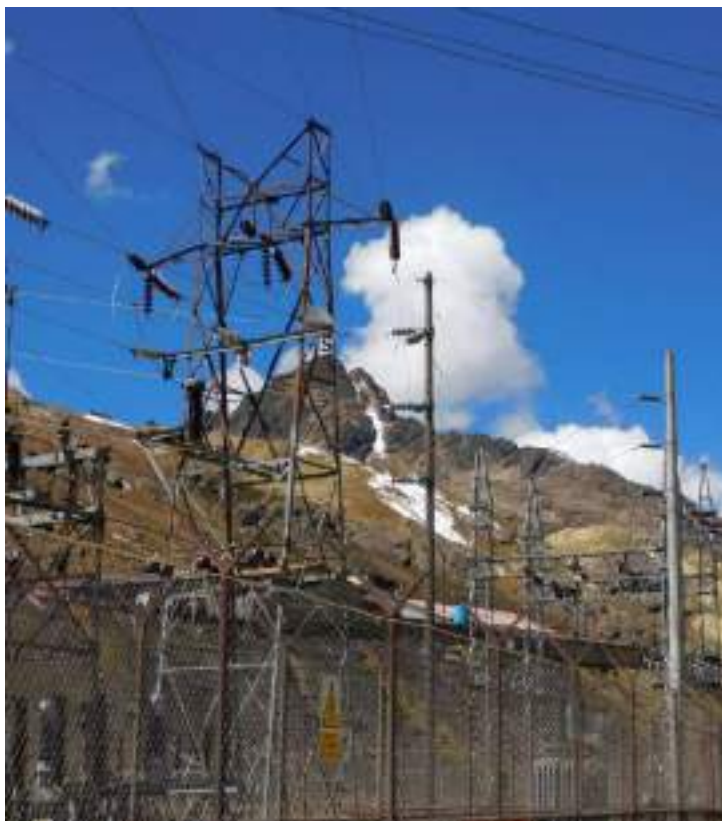
Cuadro 5-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 5-1 Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E San Cristóbal hacia S.E. Pachachaca (lado derecho)



Fotografía 5-2 LT 50 kV saliendo de la S.E San Cristóbal hacia la S.E Pachachaca.



5.4 Características de aislamiento

5.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

5.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

6. SUBESTACION ELÉCTRICA SAN CRISTOBAL

6.1 Consideraciones generales

6.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación San Cristobal tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

6.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	EPLI S.A.C.
Serie	:	TR20120704
Tipo	:	ONAN – ONAF Trifásico
Relación de transformación	:	50/4.16 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta YNd1.
Potencia	:	4/5 MVA
Regulación de tensión	:	7.26 %

Código Transformador	:	T2
Marca	:	Westinghouse
Serie	:	3162157
Tipo	:	ONAN – ONAF Trifásicos
Relación de transformación	:	47.5/2.4 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta.
Potencia	:	3.75 MVA
Regulación de tensión	:	5.9 %

6.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 04 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juego de seccionador hacia lado de la línea, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 02 juego de seccionador hacia lado de la barra, marca AEG de 72.5 kV, 1250 Amp.

- 01 interruptor de potencia marca ABB, en SF6, de 72.5 kV.
- 01 interruptor de potencia marca GOULD I-T-E, en aceite, de 72.5 kV.
- 02 transformadores de corriente de 72.5 kV.
- 01 juego de pararrayos de 72.5 kV.

Fotografía 6-1 Transformador trifásico de potencia 4/5 MVA S.E. San Cristóbal 50/4.16 kV



Fotografía 6-2 Transformador trifásico de potencia 3.75 MVA S.E. San Cristóbal 47.5/2.4 kV



Fotografía 6-3 Interruptor de potencia 72.5 kV en aceite



Fotografía 6-4 Interruptor de potencia 72.5 kV en SF6



Fotografía 6-5 Seccionador hacia lado de la barra 72.5 kV



Fotografía 6-6 Transformadores Monofásicos fuera de servicio 72.5 kV que falta retirar





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CASAPALCA NORTE
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. CASAPALCA NORTE – S.E. NUEVA MOROCOCHA.....	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	8
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	8
3.2.1	Distancia de seguridad	8
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	9
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	10
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	10
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	10
3.4	Características de aislamiento	12
3.4.1	Cadena de aisladores	12
3.4.2	Accesorios del conductor	12
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. CASAPALCA NORTE – S.E. CARLOS FRANCISCO.....	12
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	12
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	13
4.1.3	Trazo de ruta	13
4.1.4	Faja de servidumbre	13
4.2	Características eléctricas	14
4.2.1	Distancia de seguridad	14

4.2.2	Características del conductor.....	14
4.3	Características mecánicas.....	14
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	14
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	14
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	15
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras.....	15
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	15
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas.....	15
4.4	Características de aislamiento.....	17
4.4.1	Cadena de aisladores.....	17
4.4.2	Accesorios del conductor.....	17
5.	SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. CASAPALCA NORTE.....	17
5.1	Consideraciones generales.....	17
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	17
5.1.1.1	Transformador principal.....	18
5.1.1.2	Equipamiento Principal.....	18

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Casapalca Norte – S.E. Morococha Nueva (UTM WGS-84).....	8
Cuadro 3-2	Prestaciones de torres de celosía.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Casapalca Norte – S.E. Carlos Francisco (UTM WGS-84).....	13
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Casapalca Norte y líneas de transmisión asociadas	7
------------	---	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Figura 2-1	Diagrama Unifilar del sistema eléctrico Casapalca Norte.....	7
Fotografía 3-1	Pórtico de llegada LT 50 kV ha S.E. Casapalca Norte desde S.E. Morococha Nueva.	11
Fotografía 3-2	Estructura terminal de derivación hacia la S.E. Casapalca Norte.....	11

Fotografía 3-2	LT 50 kV de llegada desde S.E. Morococha hacia la S.E. Casapalca Norte.	12
Fotografía 4-1 Francisco	Pórtico de Llegada de LT 50 kV ha S.E. Casapalca Norte desde S.E. Carlos	16
Fotografía 4-2 Casapalca Norte.	Torre terminal derivación de LT 50 kV desde S.E. Carlos Francisco hacia S.E.	16
Fotografía 4-3	LT 50 kV de llegada a S.E. Casapalca Norte desde Carlos Francisco.....	17
Fotografía 5-1	Transformador de potencia de 3 MVA 50/4.16 kV S.E. Casapalca Norte	18
Fotografía 5-2	Seccionador fusible, de 72.5 kV S.E. Casapalca Norte.....	19
Fotografía 5-3	Seccionador en el lado de la barra en 4.16 kV	19

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Casapalca Norte y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Casapalca Norte cuenta con niveles de tensión de 50/2.4 – 0.46 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : San Mateo
 Provincias : Huarochirí
 Departamento : Lima
 Altitud : 4295 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 365 889E 8 712 985N

La subestación eléctrica Casapalca Norte cuenta con una capacidad de potencia instalada de 3 MVA, dentro de la subestación salen dos de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -5 °C
 Humedad relativa : 50 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4001 a 4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 30

2.2 Presión de viento

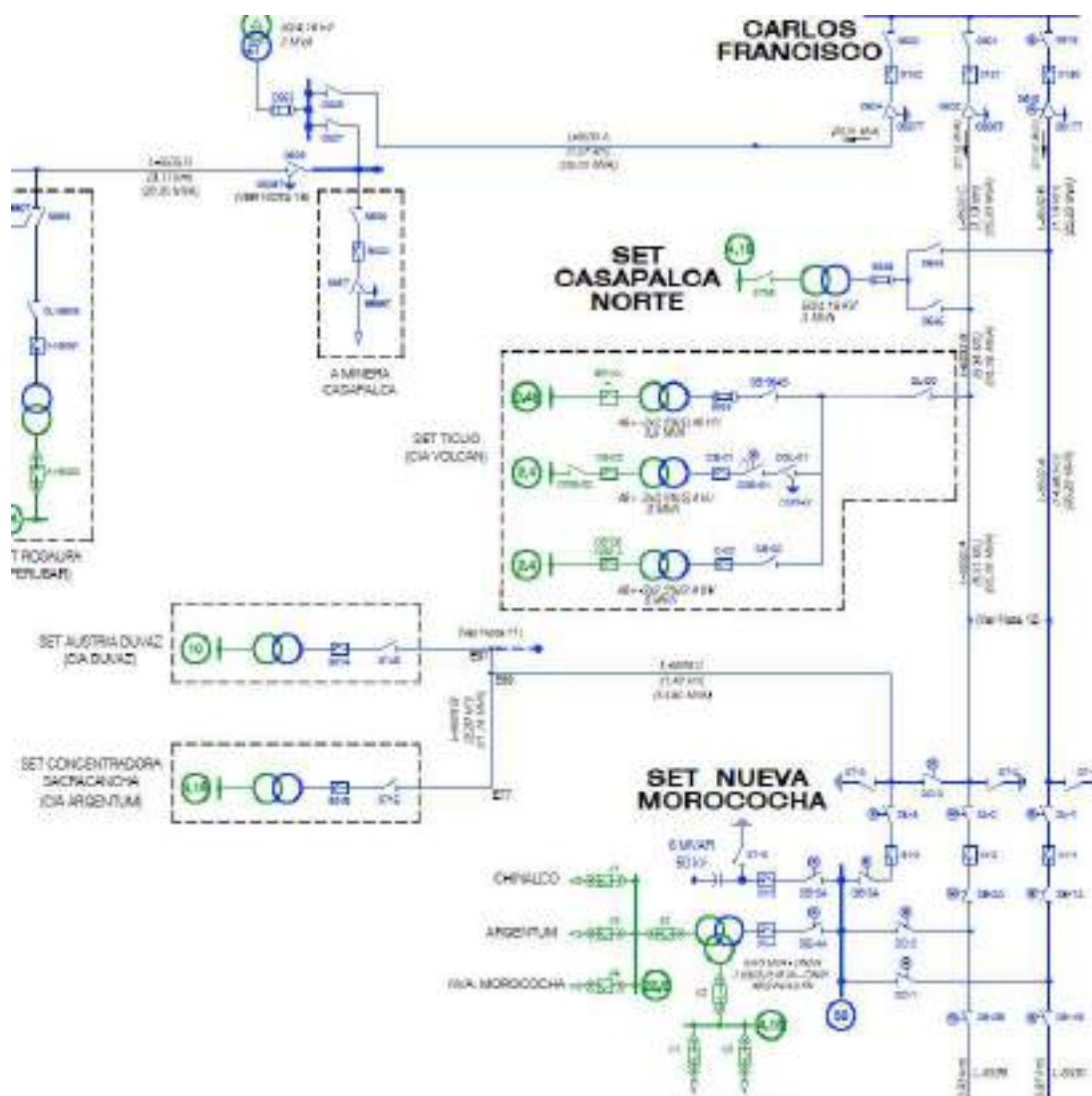
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Casapalca Norte y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. CASAPALCA NORTE – S.E. NUEVA MOROCOCHA.

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Casapalca Norte – S.E. Nueva Morococha, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Dos (02)
- Disposición : Triangular
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 14.86 km
- Potencia : 25.2 MVA (cto)

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Casapalca Norte – S.E. Morococha Nueva presenta una longitud de 13.02 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Casapalca Norte y S.E. Morococha Nueva en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Casapalca Norte – S.E. Morococha Nueva (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	365 931	8 712 932	4306	Torre de salida desde S.E. Casapalca Norte hacia Morococha Nueva.
2	377 530	8 717 305	4485	Torre de llegada a S.E. Morococha Nueva desde S.E. Casapalca Norte.

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m

- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Cu
- Sección nominal	:	53.5 mm ²
- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kg (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en doble terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 3-1 Pórtico de llegada LT 50 kV ha S.E. Casapalca Norte desde S.E. Morococha Nueva.



Fotografía 3-2 Estructura terminal de derivación hacia la S.E. Casapalca Norte



Fotografía 3-3 LT 50 kV de llegada desde S.E. Morococha hacia la S.E. Casapalca Norte



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. CASAPALCA NORTE – S.E. CARLOS FRANCISCO

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV

- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Casapalca Norte – S.E. Carlos Francisco, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Dos (02)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.19 km
- Potencia : 25.2 MVA (cto)

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Casapalca Norte – S.E. Carlos Francisco presenta una longitud de 1.19 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Casapalca Norte y S.E. Carlos Francisco en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Casapalca Norte – S.E. Carlos Francisco (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	365 932	8 712 932	4307	Torre de salida desde S.E Casapalca Norte hacia Carlos Francisco
2	365 905	8 712 849	4298	Torre de salida desde S.E Casapalca Norte hacia Carlos Francisco
3	365 598	8 712 096	4231	Torre de llegada ha S.E. Carlos Francisco desde S.E. Casapalca Norte

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Cu
- Sección nominal	:	53.5 mm ²
- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kg (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en doble terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 4-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 4-1 Pórtico de Llegada de LT 50 kV ha S.E. Casapalca Norte desde S.E. Carlos Francisco



Fotografía 4-2 Torre terminal derivación de LT 50 kV desde S.E. Carlos Francisco hacia S.E. Casapalca Norte.



Fotografía 4-3 LT 50 kV de llegada a S.E. Casapalca Norte desde Carlos Francisco.



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. CASAPALCA NORTE

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Casapalca Norte tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

5.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	EPLI S.A.C.
Serie	:	TR2011-08002-01
Tipo	:	ONAN Trifásicos
Relación de transformación	:	50/4.16 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta.
Potencia	:	3 MVA
Regulación de tensión	:	6.2%

5.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 03 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 02 juego de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 juego de seccionador con fusible, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.

Módulo de 01 celdas de 4.16 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador, hacia lado de la barra, de 10 kV, 1000 Amp.

Fotografía 5-1 Transformador de potencia de 3 MVA 50/4.16 kV S.E. Casapalca Norte



Fotografía 5-2 Seccionador fusible, de 72.5 kV S.E. Casapalca Norte.



Fotografía 5-3 Seccionador en el lado de la barra en 4.16 kV





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CARLOS FRANCISCO
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. CARLOS FRANCISCO – S.E. ANTUQUITO.....	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	8
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	9
3.2.1	Distancia de seguridad	9
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas.....	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	10
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	10
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	10
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	10
3.4	Características de aislamiento	12
3.4.1	Cadena de aisladores	12
3.4.2	Accesorios del conductor	12
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. CARLOS FRANCISCO – S.E. CASAPALCA NORTE	12
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	12
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	12
4.1.4	Faja de servidumbre	13
4.2	Características eléctricas	13
4.2.1	Distancia de seguridad	13

4.2.2	Características del conductor.....	13
4.3	Características mecánicas.....	14
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	14
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	14
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	14
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras.....	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas.....	14
4.4	Características de aislamiento.....	16
4.4.1	Cadena de aisladores.....	16
4.4.2	Accesorios del conductor.....	16
5.	SUBESTACION ELÉCTRICA CARLOS FRANCISCO.....	16
5.1	Consideraciones generales.....	16
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	16
5.1.1.1	Equipamiento Principal.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. San Francisco – S.E. Antuquito (UTM WGS-84)	8
Cuadro 3-2	Prestaciones de torres de celosía.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Carlos Francisco – S.E. Casapalca Norte (UTM WGS-84).....	13
Cuadro 4-2	Prestaciones de torres de celosía.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Carlos Francisco y líneas de transmisión asociadas	7
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Pórtico de llegada LT 50 kV a S.E. San Francisco desde S.E. Antuquito.....	11
Fotografía 3-2	Llegada de LT 50 kV desde S.E. Antuquito hacia S.E. Carlos Francisco.....	11
Fotografía 4-1	Salida de LT 50 kV desde la S.E. Carlos Francisco hacia S.E. Casapalca Norte	15

Fotografía 4-2 Norte.	Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E. Carlos Francisco hacia S.E Casapalca 16	
Fotografía 5-1	Interruptor de potencia en aceite 72.5 kV S.E. Carlos Francisco	17
Fotografía 5-2	Interruptor de potencia en SF6 ,de 72.5 kV S.E. Carlos Francisco	18
Fotografía 5-3	Transformadores de corriente en 50 kV	18
Fotografía 5-4	Seccionador en el lado de la barra en 50 kV	19

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Carlos Francisco y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica Carlos Francisco cuenta con niveles de tensión de 50/2.4 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : San Mateo
 Provincias : Huarochirí
 Departamento : Lima
 Altitud : 4203 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 365 525E 8 711 907N

La subestación eléctrica Carlos Francisco, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : -5 °C
 Humedad relativa : 50 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4001 a 4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 20

2.2 Presión de viento

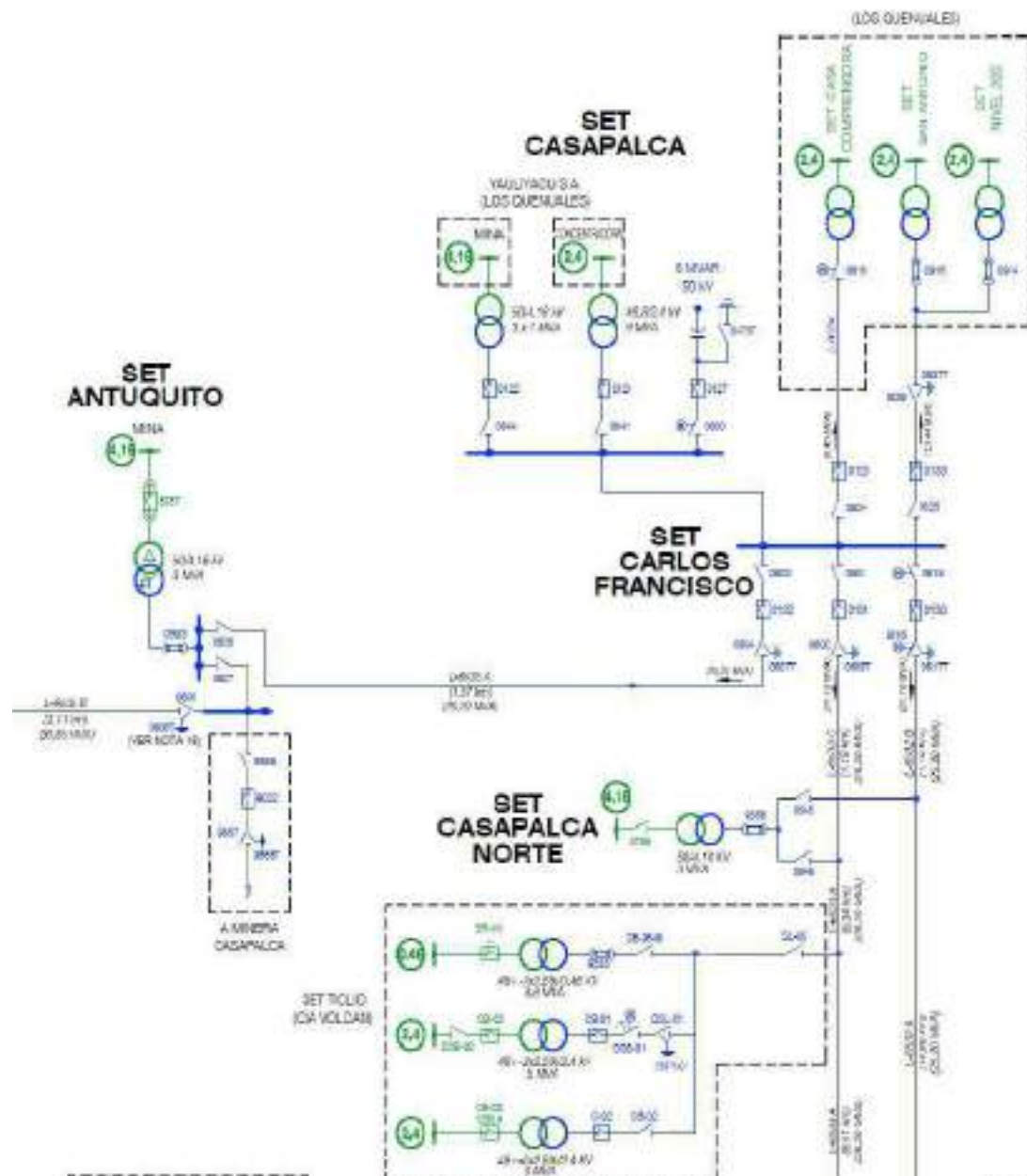
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Carlos Francisco y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. CARLOS FRANCISCO – S.E. ANTUQUITO

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV

- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. San Francisco – S.E. Antuquito, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.57 km
- Potencia : 25.2 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Antuquito – S.E. San Francisco presenta una longitud de 1.57 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. San Francisco y S.E. Antuquito en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. San Francisco – S.E. Antuquito (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	365 364	8 711 671	4223	Salida de S.E. Carlos Francisco hacia S.E. Antuquito
2	364 673	8 710 896	4122	Llegada a S.E. Antuquito desde S.E. Carlos Francisco

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Cu
- Sección nominal	:	53.5 mm ²
- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kg (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 3-1 Pórtico de llegada LT 50 kV a S.E. San Francisco desde S.E. Antuquito



Fotografía 3-2 Llegada de LT 50 kV desde S.E. Antuquito hacia S.E Carlos Francisco



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. CARLOS FRANCISCO – S.E. CASAPALCA NORTE

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Carlos Francisco – S.E. Casapalca Norte, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Dos (02)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.19 km
- Potencia : 25.2 MVA (cto)

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Carlos Francisco – S.E. Casapalca Norte presenta una longitud de 1.19 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Carlos Francisco y S.E. Casapalca Norte en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 **Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Carlos Francisco – S.E. Casapalca Norte (UTM WGS-84)**

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	365 944	8 712 930	4312	Torre de salida desde S.E. Carlos Francisco – S.E. Casapalca Norte
2	365 556	8 711 988	4233	Torre de llegada a la S.E. Carlos Francisco desde Casapalca Norte
3	365 600	8 712 095	4230	Torre de llegada a la S.E. Carlos Francisco desde Casapalca Norte

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : Cu
- Sección nominal : 53.5 mm²
- Diámetro exterior : 9.35 mm
- N.º Hilos : 7

- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kg (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en doble terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 4-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 4-1 Salida de LT 50 kV desde la S.E. Carlos Francisco hacia S.E. Casapalca Norte



Fotografía 4-2 Pórtico de salida de LT 50 kV desde S.E. Carlos Francisco hacia S.E Casapalca Norte.



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. SUBESTACION ELÉCTRICA CARLOS FRANCISCO

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Carlos Francisco tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

5.1.1.1 Equipamiento Principal

Módulo de 05 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 04 juego de seccionador con puesta a tierra, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 juego de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 05 juego de seccionador, hacia lado de la barra, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 05 interruptor de potencia, en SF6 y aceite, de 72.5 kV, 1250 Amp.

Fotografía 5-1 Interruptor de potencia en aceite 72.5 kV S.E. Carlos Francisco



Fotografía 5-2 Interruptor de potencia en SF₆ ,de 72.5 kV S.E. Carlos Francisco



Fotografía 5-3 Transformadores de corriente en 50 kV



Fotografía 5-4 Seccionador en el lado de la barra en 50 kV





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA ANTUQUITO
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	5
1.2	Documentación de Referencia.....	5
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	6
2.1	Condiciones climáticas	6
2.2	Presión de viento	6
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. ANTUQUITO – S.E. CARLOS FRANCISCO.....	7
3.1	Consideraciones generales	7
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	7
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	8
3.1.3	Trazo de ruta	8
3.1.4	Faja de servidumbre	8
3.2	Características eléctricas	9
3.2.1	Distancia de seguridad	9
3.2.2	Características del conductor.....	9
3.3	Características mecánicas	9
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	9
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor Cu.....	9
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	10
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	10
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	10
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras Metálicas	10
3.4	Características de aislamiento.....	12
3.4.1	Cadena de aisladores	12
3.4.2	Accesorios del conductor	12
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. ANTUQUITO – S.E. BELLAVISTA.....	12
4.1	Consideraciones generales	12
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	12
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	12
4.1.3	Trazo de ruta	13
4.1.4	Faja de servidumbre	13
4.2	Características eléctricas	13

4.2.1	Distancia de seguridad	13
4.2.2	Características del conductor.....	13
4.3	Características mecánicas.....	14
4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	14
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	14
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	14
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	14
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	14
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	14
4.4	Características de aislamiento.....	16
4.4.1	Cadena de aisladores	16
4.4.2	Accesorios del conductor.....	16
5.	SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. ANTUQUITO	17
5.1	Consideraciones generales	17
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	17
5.1.1.1	Transformador principal	17
5.1.1.2	Equipamiento Principal	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Antuquito – S.E. Carlos Francisco (UTM WGS-84) 8	
Cuadro 3-2	Prestaciones de torres de celosía.....	10
Cuadro 4-1	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Antuquito – S.E. Bellavista (UTM WGS-84) 13	
Cuadro 4-2	Prestaciones de postes de madera.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Antuquito y líneas de transmisión asociadas	7
------------	---	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Pórtico de llegada LT 50 kV a S.E. Antuquito desde S.E. Carlos Francisco .	11
Fotografía 3-2	Torre terminal LT 50 kV desde S.E. Antuquito hacia S.E Carlos Francisco ..	11

Fotografía 3-1	Pórtico de llegada de LT 50 kV a la S.E. Antuquito desde S.E. San Mateo ..	15
Fotografía 3-2	Poste terminal LT 50 kV desde S.E. Antuquito hacia S.E Carlos Francisco..	16
Fotografía 5-1	Transformador trifásico de potencia 1.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 kV ...	17
Fotografía 5-2	Seccionador con fusible de potencia en 72.5 kV	18
Fotografía 5-3	Seccionador de línea en 72.5 kV	18
Fotografía 5-4	Seccionador de línea código 0628 en 50 kV esta fuera de servicio.	19

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Antuquito y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión aprobado por R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997.
- Código Nacional de Electricidad Suministro - 2011
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos 1997
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión segunda edición - Mejía Villegas
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Insulation Coordination for Power System de Andrew Hilleman
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- NESC
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 1986, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97
- International Electrotechnical Commission “International Standard IEC 865-1”, 1993.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica San Mateo cuenta con niveles de tensión de 50/4.16 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Chicla
 Provincias : Huarochirí
 Departamento : Lima
 Altitud : 4104 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 364 569E 8 710 665N

La subestación eléctrica Antuquito cuenta con una capacidad de potencia instalada de 3 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : 0 °C
 Humedad relativa : 50 %
 Velocidad del viento : 113 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 4001 a 4500 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 15

2.2 Presión de viento

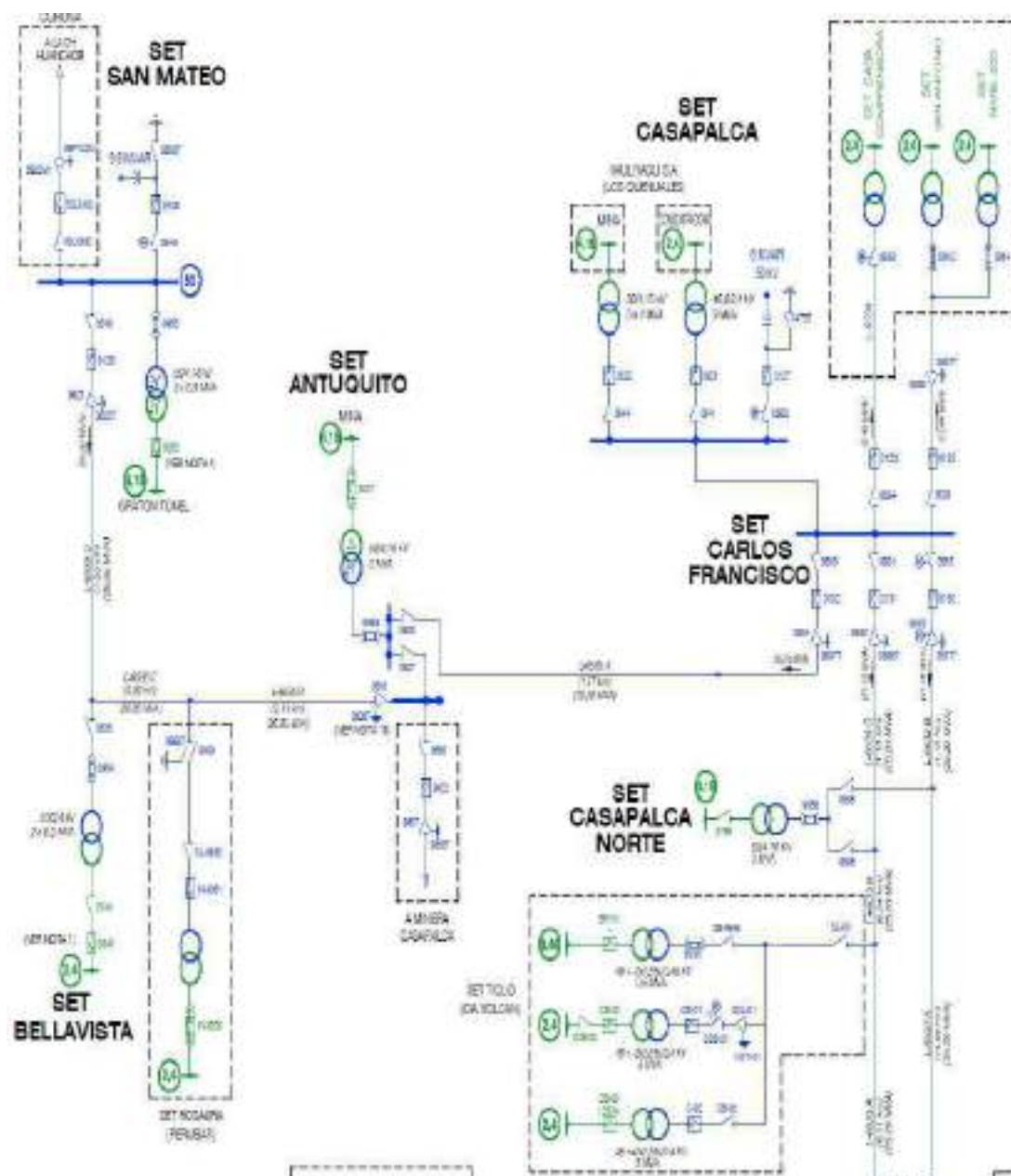
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 2.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 2 que considera una velocidad de viento de 31.5 m/s (113 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Antuquito y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. ANTUQUITO – S.E. CARLOS FRANCISCO

3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV

- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Antuquito – S.E. Carlos Francisco, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 53.5 mm², COBRE
- Tipo de Estructuras : Torres Metálicas
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 1.56 km
- Potencia : 25.2 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Antuquito – S.E. Carlos Francisco presenta una longitud de 1.56 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Bellavista y S.E. San Francisco en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Antuquito – S.E. Carlos Francisco (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
T1	364 672	8 710 898	4122	Torre de salida S.E. Antuquito hacia S.E. Carlos Francisco
T2	365 363	8 711 673	4223	Torre de llegada a S.E. Carlos Francisco desde S.E. Antuquito

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	Cu
- Sección nominal	:	53.5 mm ²
- Diámetro exterior	:	9.35 mm
- N.º Hilos	:	7
- Masa unitaria	:	0.485 kg/m
- Carga de rotura	:	2155.5 kg (21.14 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.342 ohm/km
- Coeficiente de resistividad	:	0.01724 mm ² /m
- Módulo de elasticidad final	:	12 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000169 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor Cu

La tensión media EDS del conductor tipo Cu para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar torres metálicas y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor Cu 53.5 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo Cu 53.5 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 2 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras Metálicas

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S2 (2°)
- Estructura de suspensión reforzada tipo S2R (5°)
- Estructura de anclaje angular tipo A2 (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo T2.

Cuadro 3-2 Prestaciones de torres de celosía

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S2	0°-2°	350-300	800	400
Estructura tipo S2R	5°	420	800	400
Estructura tipo A2	5°-60°	400-350	800	400
Estructura tipo T2	65°-90°	550-300	800	400

Fotografía 3-1 Pórtico de llegada LT 50 kV a S.E. Antuquito desde S.E. Carlos Francisco



Fotografía 3-2 Torre terminal LT 50 kV desde S.E. Antuquito hacia S.E Carlos Francisco



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. ANTUQUITO – S.E. BELLAVISTA

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Buenavista – S.E. La Fundición, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 99.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 3.91 km
- Potencia : 26.85 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Antuquito – S.E. Bellavista, presenta una longitud de 3.91 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Bellavista y S.E. Antuquito en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Antuquito – S.E. Bellavista (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	364 582	8 710 508	4155	Postes de salida de S.E Antuquito hacia S.E. Bellavista
2	362 305	8 707 527	3869	Postes de llegada a S.E. Bellavista desde S.E. Antuquito.

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 99.3 mm²

- Diámetro exterior	:	12.75 mm
- N.º Hilos	:	6/1
- Masa unitaria	:	0.344 kg/m
- Carga de rotura	:	3 006 kg (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.3304 ohm/km
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000191 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 1 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

Vano viento	:	Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
Vano peso	:	Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
Vano máximo	:	Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 4-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Pórtico de llegada de LT 50 kV a la S.E. Antuquito desde S.E. San Mateo



Fotografía 4-2 Poste terminal LT 50 kV desde S.E. Antuquito hacia S.E Carlos Francisco



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. ANTUQUITO

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Antuquito tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

5.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	EPLI.
Serie	:	TR2010-09025-01
Tipo	:	ONAN Trifásicos
Relación de transformación	:	50/4.16 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta Ynd1.
Potencia	:	3 MVA
Regulación de tensión	:	6.34%

5.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 03 celdas de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 03 juegos de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.

Fotografía 5-1 Transformador trifásico de potencia 1.5 MVA S.E. San Mateo 50/4.16 kV



Fotografía 5-2 Seccionador con fusible de potencia en 72.5 kV



Fotografía 5-3 Seccionador de línea en 72.5 kV



Fotografía 5-4 Seccionador de línea código 0605 0608T en 50 kV estan fuera de servicio.





MEMORIA DESCRIPTIVA
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA BELLAVISTA
Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

ELABORACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE
STATKRAFT PERÚ S.A., CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE
TRANSMISIÓN DE INVERSIONES SHAQSHA S.A.C

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
AMBIENTALES

PY-2102
Diciembre, 2021

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Documentación de Referencia.....	4
2.	DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	5
2.1	Condiciones climáticas	5
2.2	Presión de viento	5
3.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. BELLAVISTA – S.E. SAN MATEO.....	6
3.1.1	Características del sistema eléctrico.....	6
3.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	6
3.1.3	Trazo de ruta	7
3.1.4	Faja de servidumbre	7
3.2	Características eléctricas	7
3.2.1	Distancia de seguridad	7
3.2.2	Características del conductor.....	8
3.3	Características mecánicas.....	8
3.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	8
3.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	8
3.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	8
3.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	8
3.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	8
3.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	9
3.4	Características de aislamiento.....	10
3.4.1	Cadena de aisladores	10
3.4.2	Accesorios del conductor	10
4.	LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 KV S.E. BELLAVISTA – S.E. ANTUQUITO.....	11
4.1.1	Características del sistema eléctrico.....	11
4.1.2	Características generales de la línea de transmisión.....	11
4.1.3	Trazo de ruta	11
4.1.4	Faja de servidumbre	12
4.2	Características eléctricas	12
4.2.1	Distancia de seguridad	12
4.2.2	Características del conductor.....	12
4.3	Características mecánicas.....	12

4.3.1	Parámetros mecánicos del conductor.....	12
4.3.1.1	Tensión media EDS de conductor ACSR	12
4.3.1.2	Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor.....	13
4.3.2	Parámetros mecánicos de las estructuras	13
4.3.2.1	Definiciones básicas de diseño.....	13
4.3.2.2	Prestaciones de Estructuras	13
4.4	Características de aislamiento.....	15
4.4.1	Cadena de aisladores	15
4.4.2	Accesorios del conductor	15
5.	SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. BELLAVISTA	15
5.1	Consideraciones generales	15
5.1.1	Características del sistema eléctrico.....	15
5.1.1.1	Transformador principal	15
5.1.1.2	Equipamiento Principal	15

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3-1 WGS-84)	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Bellavista – S.E. San Mateo (UTM 7	
Cuadro 3-2	Prestaciones de postes de madera.....	9
Cuadro 4-1 WGS-84)	Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Bellavista – S.E. Antuquito (UTM 11	
Cuadro 4-2	Prestaciones de postes de madera.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1	Diagrama unifilar de S.E. Bellavista y líneas de transmisión asociadas	6
------------	--	---

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Poste derivación LT 50 kV de llegada a la S.E. Bellavista	9
Fotografía 3-2	Pórtico de llegada de LT 50 kV a la S.E. Bellavista	10
Fotografía 3-1	Poste de derivación de LT 50 kV a la S.E. Antuquito (lado derecho)	14
Fotografía 3-2	LT 50 kV desde S.E Bellavista hacia la S.E. Antuquito	14
Fotografía 5-1	Transformador trifásico de potencia 1 MVA S.E. Bellavista 50/2.4 kV	16
Fotografía 5-2	Seccionador de línea de potencia en 72.5 kV	16
Fotografía 5-3	Interruptor de potencia en 2.4 kV	17

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Statkraft comenzó su historia en Perú en el año 1995, para el 2003 inició sus operaciones como SN Power y comienza operar las centrales hidroeléctricas Cahua, Gallito Ciego, Pariac y Arcata.

Luego en 2014 cambio su nombre a Statkraft Perú, en la actualidad Statkraft Perú posee y opera nueve plantas hidroeléctricas en el país, con la capacidad total de 443 MW y una producción anual de energía de alrededor de 2500 GWh.

El sistema centro de Statkraft comprende cuatro centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya; además cuenta con sistema de transmisión que consta de 910 km de líneas con tensiones de 220, 138, 69, 50 y 12 kV y subestaciones asociadas con una potencia instalada de 782 MVA.

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C, por encargo de Statkraft Perú S.A, ha elaborado el presente informe del estado actual de la infraestructura eléctrica de la subestación eléctrica Bellavista y las líneas de transmisión asociadas.

1.2 Documentación de Referencia

Para la ejecución del presente informe de las líneas de transmisión y subestaciones asociadas al proyecto de la referencia se tendrá en cuenta la siguiente documentación técnica y normas nacionales e internacionales:

- PAMA del sistema eléctrico conformado por las CC.HH. Yaupi, Malpaso, Pachachaca. La Oroya y el sistema de transmisión (R.D. N° 008-97-EM/DGE de fecha 13.01.1997).
- Código Nacional de Electricidad Suministro – 2011.
- Código Nacional de Electricidad Utilización – 2006.
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (D. S. N° 020-97-EM de fecha 09.10.1997)
- IEEE Std. 738 “IEEE Standard for calculating the current-temperature relationship of bare overhead conductors”.
- The National Electrical Safety Code (NESC).
- Guía para el diseño mecánico de líneas de transmisión del ASCE
- Normas ASTM para la fabricación de conductores tipo AAAC
- Norma ANSI / IEEE 80 - 2013, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- ANSI/ASCE 10-97: Design Of Latticed Steel Transmission Structures.
- IEC 60865-1:2011: Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods.
- Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SEIN, PR-20, modificado el 30 de abril del 2021, según resolución N° 083-2021-OD/CD.
- Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN, periodo 2015 – 2024, Informe COES/DP-01-2013.
- Transmission Line Reference Book de EPRI
- Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión, segunda edición - Mejía Villegas
- Insulation Coordination for Power System - Andrew Hilleman

2. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

La subestación eléctrica San Mateo cuenta con niveles de tensión de 50/2.4 kV y tiene la siguiente ubicación:

Distrito : Chicla
 Provincias : Huarochirí
 Departamento : Lima
 Altitud : 3844 m s. n. m.

Geográficamente el área que comprende el proyecto se emplaza entre las siguientes coordenadas UTM-WGS Zona 18 L.

P1 : 362 349E 8 707 452N

La subestación eléctrica Bellavista cuenta con una capacidad de potencia instalada de 0.52 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV.

2.1 Condiciones climáticas

El área del proyecto tenemos un clima predominante muy seco y semicálido característicos de la zona sierra, las condiciones climatológicas del área del proyecto son las siguientes:

Temperatura promedio : 10 °C
 Temperatura Máxima : 25 °C
 Temperatura mínima : 0 °C
 Humedad relativa : 60 %
 Velocidad del viento : 104 km/h
 Altitud sobre el nivel del mar : entre 3000 a 4000 m s. n. m.
 Nivel Isocerámico : 15

2.2 Presión de viento

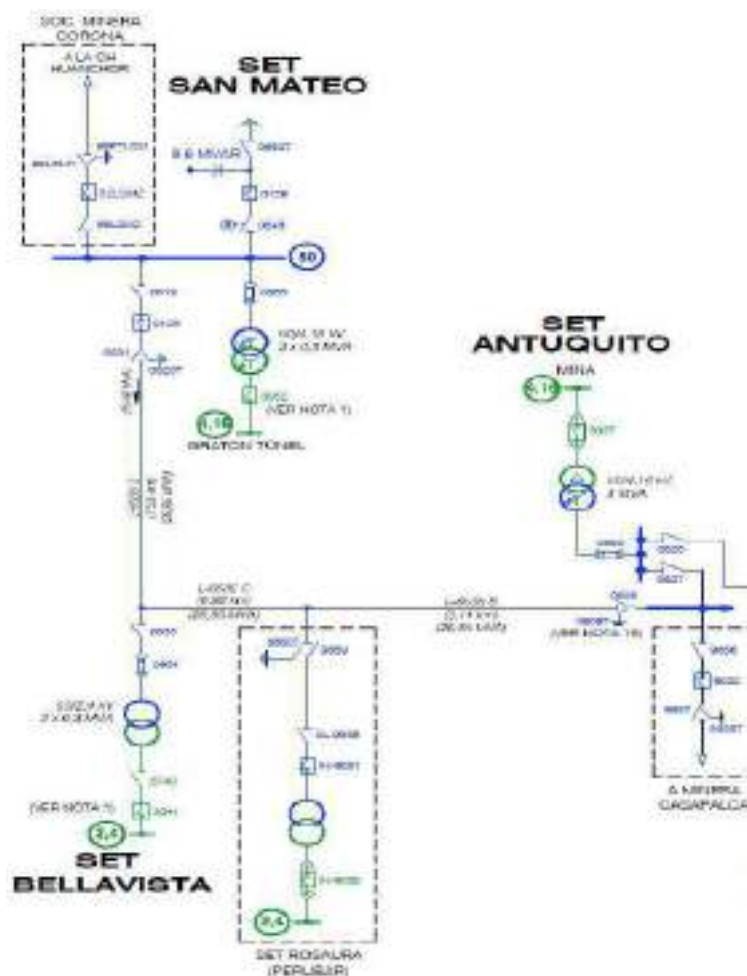
La presión de viento se considera en kg/m² y estará de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

La presión de viento se aplica sobre las áreas proyectadas de conductores de fase, cable de guarda, estructuras soporte y aisladores, corresponden a la tabla 250-1.B del Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011.

Según la ubicación del trazo de la línea de transmisión 50 kV respectivamente corresponde al Área 1.

La carga debida al viento para las líneas corresponde el área 1 que considera una velocidad de viento de 29 m/s (104 km/h).

Figura 2-1 Diagrama unifilar de S.E. Bellavista y líneas de transmisión asociadas



3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. BELLAVISTA – S.E. SAN MATEO

3.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

3.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Bellavista – S.E. San Mateo, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV

- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Horizontal
- Conductor : 99.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 7.55 km
- Potencia : 26.85 MVA

3.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Bellavista – S.E. San Mateo presenta una longitud de 7.5 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Bellavista y S.E. San Mateo en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 3-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Bellavista – S.E. San Mateo (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	362 305	8 707 527	3869	Poste de salida desde S.E. Bellavista hacia S.E. San Mateo
2	362 167	8 707 368	3864	Poste de salida desde S.E. Bellavista hacia S.E. San Mateo
3	359 344	8 701 145	3287	Poste de llegada a S.E. San Mateo desde S.E. Bellavista.

Elaboración: JCI, 2021.

3.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

3.2 Características eléctricas

3.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas : 7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril : 9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas : 7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos : 5.6 m

- Sobre cables de comunicaciones : 2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV : 1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV : 2.43 m

3.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 50 kV
- Denominación : ACSR
- Sección nominal : 99.3 mm²
- Diámetro exterior : 12.75 mm
- N.º Hilos : 6/1
- Masa unitaria : 0.344 kg/m
- Carga de rotura : 3 006 kg (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C : 0.3304 ohm/km
- Módulo de elasticidad final : 8 000 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación : 0.0000191 1/°C

3.3 Características mecánicas

3.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

3.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo Copperweld para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

3.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 1 del CNE-Suministro.

3.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

3.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.

- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

3.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT.

Cuadro 3-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 3-1 Poste derivación LT 50 kV de llegada a la S.E. Bellavista



Fotografía 3-2 Pórtico de llegada de LT 50 kV a la S.E. Bellavista



3.4 Características de aislamiento

3.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN para cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

3.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

4. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 50 kV S.E. BELLAVISTA – S.E. ANTUQUITO

4.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, se tiene las condiciones del sistema eléctrico:

- Tensión nominal entre fases: 50 kV
- Máxima tensión del sistema : 72.5 kV
- Factor de potencia : 0.90
- Frecuencia : 60 Hz

4.1.2 Características generales de la línea de transmisión

La línea de transmisión 50 kV S.E. Bellavista – S.E. Antuquito, presentan las siguientes características:

- Nivel de tensión : 50 kV
- Número de circuitos : Uno (01)
- Disposición : Vertical
- Conductor : 99.3 mm², ACSR
- Tipo de Estructuras : Postes de Madera
- Aisladores : Porcelana
- Longitud : 3.91 km
- Potencia : 26.85 MVA

4.1.3 Trazo de ruta

El trazo de ruta de la Línea de transmisión 50 kV S.E. Bellavista – S.E. Antuquito, presenta una longitud de 3.91 km. En general el área del proyecto presenta terrenos con topografía accidentada.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que salen o llegan a la S.E. Bellavista y S.E. Antuquito en sistemas de coordenadas UTM WGS-84.

Cuadro 4-1 Coordenadas de estructuras de LT 50 kV S.E. Bellavista – S.E. Antuquito (UTM WGS-84)

N.º	Coordenada UTM-WGS84			Subestación
	Este	Norte	Cota	
1	362 305	8 707 527	3869	Poste de salida desde S.E. Bellavista hacia S.E. Antuquito
2	362 469	8 707 613	3903	Poste de salida desde S.E. Bellavista hacia S.E. Antuquito

Elaboración: JCI, 2021.

4.1.4 Faja de servidumbre

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad-Suministro 2011, el ancho de la faja de servidumbre para la Línea de transmisión en 50 kV es 16 m (8 m a cada lado del eje).

4.2 Características eléctricas

4.2.1 Distancia de seguridad

Según el CNE (Tabla 232-1a y 233-1) para líneas de 50 kV se deben respetar las siguientes distancias verticales de seguridad:

- Al cruce de carreteras y avenidas	:	7.7 m
- Al cruce de vías de ferrocarril	:	9.1 m
- A lo largo de carreteras y avenidas	:	7.0 m
- A áreas no transitadas por vehículos	:	5.6 m
- Sobre cables de comunicaciones	:	2.43 m
- Sobre conductores eléctricos hasta 23 kV	:	1.70 m
- A conductores eléctricos de 60 kV	:	2.43 m

4.2.2 Características del conductor

Las características del conductor de fase de la Línea de Transmisión en 50 kV son las siguientes:

- Nivel de Tensión	:	50 kV
- Denominación	:	ACSR
- Sección nominal	:	99.3 mm ²
- Diámetro exterior	:	12.75 mm
- N.º Hilos	:	6/1
- Masa unitaria	:	0.344 kg/m
- Carga de rotura	:	3 006 kg (29.48 kN)
- Resistencia en CC a 20° C	:	0.3304 ohm/km
- Módulo de elasticidad final	:	8 000 kg/mm ²
- Coeficiente de dilatación	:	0.0000191 1/°C

4.3 Características mecánicas

4.3.1 Parámetros mecánicos del conductor

4.3.1.1 Tensión media EDS de conductor ACSR

La tensión media EDS del conductor tipo ACSR para la línea de 50 kV, se determina considerando las limitaciones establecidas en la regla 261.H.1.b del CNE Suministro 2011.

La línea existente de transmisión de 50 kV, en simple terna, tiene previsto utilizar postes de madera y con la finalidad de limitar sus cargas se usará una tensión EDS en condición final de 18 % de la resistencia de rotura del conductor ACSR 99.3 mm².

4.3.1.2 Hipótesis de carga para diseño mecánico de conductor

Las hipótesis de cargas definidas para el cálculo mecánico del conductor tipo ACSR 99.3 mm², son condiciones de carga típicas utilizadas en nuestro medio que caracteriza las distintas condiciones que se pueden presentar durante la vida útil de la línea de transmisión.

Para el diseño de estructura metálicas, se considera la hipótesis de carga mecánica del conductor, área 1 del CNE-Suministro.

4.3.2 Parámetros mecánicos de las estructuras

4.3.2.1 Definiciones básicas de diseño

Cada tipo de estructura fue diseñado en función de los siguientes vanos característicos:

- Vano viento : Es la longitud igual a la semisuma de los vanos adyacentes a la estructura.
- Vano peso : Es la distancia horizontal entre los puntos más bajos (reales o ficticios) del perfil del conductor en los dos vanos adyacentes a la estructura y que determinan la reacción vertical sobre la estructura en el punto de amarre del conductor.
- Vano máximo : Es el vano más largo admisible de los adyacentes a la estructura, que determina las dimensiones geométricas.

4.3.2.2 Prestaciones de Estructuras

Con la finalidad de cubrir ampliamente las necesidades de la línea de transmisión con respecto a los vértices definidos y la tabla de torres existente, se definen los siguientes tipos de estructuras:

- Estructura de suspensión tipo S (2°)
- Estructura de suspensión tipo S1 (4°)
- Estructura de ángulo mediano y grande tipo A (30°)
- Estructura de ángulo mayor hasta 60° y como estructura Terminal hasta 90° tipo AT

Cuadro 4-2 Prestaciones de postes de madera

Tipo de Estructura	Angulo	Vano Medio (m)	Vano Peso (m)	Vano Máximo (m)
Estructura tipo S	0°-2°	150-120	200	300
Estructura tipo S1	5°	150	200	300
Estructura tipo A	5°-30°	300-200	250	350
Estructura tipo AT	60°-90°	100	200	300

Fotografía 4-1 Poste de derivación de LT 50 kV a la S.E. Antuquito (lado derecho)



Fotografía 4-2 LT 50 kV desde S.E Bellavista hacia la S.E. Antuquito



4.4 Características de aislamiento

4.4.1 Cadena de aisladores

La cadena estará compuesta de aisladores que en conjunto dan una línea de fuga mínima de 21 mm/kV. El esfuerzo de rotura será de 70 kN par cadenas de suspensión y 90 kN para cadenas de anclaje.

Los materiales de aislador a usar son los siguientes: aislador de porcelana tipo suspensión y anclaje.

4.4.2 Accesorios del conductor

Ferretería de acero de esfuerzo de rotura no menor a 70 kN para suspensión y 90 kN para anclaje.

5. SUBESTACION ELÉCTRICA S.E. BELLAVISTA

5.1 Consideraciones generales

5.1.1 Características del sistema eléctrico

Según las instalaciones existente del proyecto, la subestación Bellavista tiene las siguientes condiciones técnicas eléctricas:

5.1.1.1 Transformador principal

Código Transformador	:	T1
Marca	:	DELCROSA.
Serie	:	147617-T1
Tipo	:	ONAN Trifásicos
Relación de transformación	:	50/2.4 kV
Frecuencia	:	60 Hz
Protección	:	Relé de imagen térmica Buchholz incorporado
Conexión	:	Estrella – Delta YNd1.
Potencia	:	1 MVA
Regulación de tensión	:	6.34%

5.1.1.2 Equipamiento Principal

Módulo de 01 celda de 50 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador, hacia lado de la línea, de 72.5 kV, 1250 Amp.
- 01 seccionador con fusible, en 72.5 kV. 1250 Amp.

Módulo de 01 celda de 2.4 kV está equipado con el siguiente equipo:

- 01 juego de seccionador, hacia lado de la barra, de 10 kV, 1000 Amp.
- 01 interruptor de potencia, en SF6, de 10 kV, 1000 Amp.

Fotografía 5-1 Transformador trifásico de potencia 1 MVA S.E. Bellavista 50/2.4 kV



Fotografía 5-2 Seccionador de línea de potencia en 72.5 kV



Fotografía 5-3 Interruptor de potencia en 2.4 kV



CAPÍTULO 4

IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

ÍNDICE GENERAL

4.	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	4-1
4.1	Área de influencia directa (AID)	4-1
4.2	Área de influencia indirecta (All).....	4-6

LISTA DE CUADROS

Cuadro 4.1-1	Huella de componentes PAD STE Zona Centro.....	4-1
Cuadro 4.1-2	Áreas de influencia directa	4-6
Cuadro 4.2-1	Áreas de influencia indirecta	4-7

LISTA DE ANEXOS

Anexo 4.1	Mapa 3-2 Área de Influencia Directa e Indirecta
-----------	---

4. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Conforme al literal b) del Artículo 3 del D.S. N.º 014-2019-EM (Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, en adelante RPAAE) el área de influencia se define como espacio geográfico sobre el que las actividades eléctricas ejercen algún tipo de impacto ambiental.

El área de influencia, a efectos de las actividades del presente PAD STE Zona Centro y en concordancia con el Anexo 2 de RPAAE, está constituido por área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AI) cuyos criterios de delimitación se sustentan en las siguientes secciones.

4.1 Área de influencia directa (AID)

El área de influencia ambiental directa considera la huella del proyecto o el área donde se manifiesta los efectos de las actividades de operación y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental.

Los criterios para delimitar el AID fueron los siguientes:

Huella de componentes PAD STE Zona Centro

Como criterio técnico se estableció el área ocupada por los componentes con fines de adecuación ambiental, considerando los equipos o elementos ubicados dentro de cada S.E., tal como se detalla a continuación:

Cuadro 4.1-1 Huella de componentes PAD STE Zona Centro

Subestación eléctrica	Equipos	Subestación eléctrica	Equipos
S.E. Excelsior	<ul style="list-style-type: none"> • Transformadores de potencia. - Sistema de contención - Rieles de aproximación • Patio de llaves. - Interruptores de potencia - Seccionadores de línea - Seccionadores de Barra - Transformadores de corriente - Transformadores de tensión • Sala de control • Canal y buzón de drenaje pluvial • Tubería de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada - Pararrayos 	S.E. San Cristobal	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia - Riel y losa de aproximación • Patio de llaves. - Seccionador de línea. - Seccionador de Barra - Transformador de corriente. • Sala de control • Canal y buzón de drenaje pluvial • Canaletas de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada • Pórtico de Salida - Pararrayo.

Cuadro 4.1-1 Huella de componentes PAD STE Zona Centro

Subestación eléctrica	Equipos	Subestación eléctrica	Equipos
	<ul style="list-style-type: none"> • Pórtico de salida - Pararrayos • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 		<ul style="list-style-type: none"> - Transformador de tensión. • Cerco perimétrico • Línea de transmisión
S.E. Paragsha	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia - Riel de aproximación • Patio de llaves. - Seccionador de línea y de barra. - Interruptor de potencia - Banco de condensadores • Sala de control • Canal de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada • Pórtico de Salida - Pararrayo. - Transformadores de tensión. - Transformadores de corriente. • Cerco perimétrico • Canal y buzón de drenaje pluvial • Línea de transmisión 	S.E. Andaychagua	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia - Riel de aproximación • Patio de llaves. - Seccionador de línea. - Seccionador de Barra - Transformador de corriente. • Sala de control • Canal de drenaje pluvial • Canaletas y buzón de cables eléctricos • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Pórtico de salida • Cerco perimétrico • Línea de transmisión
S.E. San Juan	<ul style="list-style-type: none"> • Transformadores de potencia. • Sistema de contención • Patio de llaves. - Seccionadores de línea - Seccionadores de Barra - Transformadores de corriente - Transformadores de tensión • Sala de control • Tubería de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada • Pórtico de salida - Pararrayos • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 	S.E. San Antonio	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia • Patio de llaves. - Seccionador de línea. - Seccionador de Barra - Transformador de corriente. • Sala de control • Canal de drenaje pluvial • Canaletas y buzón de cables eléctricos • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Pórtico de salida • Cerco perimétrico • Línea de transmisión
S.E. Huicra	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de monofásicos de potencia - Sistema de contención - Rieles de aproximación 	S.E. San Mateo	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia

Cuadro 4.1-1 Huella de componentes PAD STE Zona Centro

Subestación eléctrica	Equipos	Subestación eléctrica	Equipos
	<ul style="list-style-type: none"> • Patio de llaves. - Seccionador de línea - Seccionador de Barra • Tablero de control • Tubería de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de Llegada - Pararrayos • Pórtico de Salida - Pararrayos • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 		<ul style="list-style-type: none"> • Patio de llaves. - Seccionador de línea. - Seccionador de Barra - Transformador de corriente. • Sala de control • Canaletas y buzón de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de Llegada • Pórtico de Salida - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Cerco perimétrico • Línea de transmisión
S.E. Buenavista	<ul style="list-style-type: none"> • Área de maniobras - Seccionadores de línea • Pequeña caja de sistema de control • Plataformado de grava • Pozo a tierra • Pórtico de Llegada • Pórtico Pórtico de salida • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 	S.E. Bellavista	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia • Patio de llaves. - Seccionador de línea. - Seccionador de Barra - Transformador de corriente. • Sala de control • Canaletas y buzón de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de Llegada • Pórtico Pórtico de salida - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Cerco perimétrico • Línea de transmisión
S.E. Vista Alegre	<ul style="list-style-type: none"> • Área de maniobras - Seccionadores de línea • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozo a tierra • Pórtico de Llegada • Pórtico de salida • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 	S.E. Antuquito	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia - Losa y riel de aproximación • Patio de llaves. - Seccionador de línea. - Seccionador de Barra - Transformador de corriente. • Sala de control • Canaletas y buzón de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de Llegada

Cuadro 4.1-1 Huella de componentes PAD STE Zona Centro

Subestación eléctrica	Equipos	Subestación eléctrica	Equipos
			<ul style="list-style-type: none"> • Pórtico de Salida - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Cerco perimétrico • Canal de drenaje pluvial • Línea de transmisión
S.E. Shelby	<ul style="list-style-type: none"> • Área de maniobras - Seccionadores de línea • Sistema de control • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozo a tierra • Pórtico de llegada - Pararrayos • Pórtico de salida - Pararrayos • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 	S.E. Carlos Francisco	<ul style="list-style-type: none"> • Patio de llaves. - Interruptos de potencia - Transformador de corriente - Seccionador de línea. - Seccionador de Barra • Sala de control • Canaletas y buzón de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico Pórtico de llegada • Pórtico de Salida - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Cerco perimétrico • Canal de drenaje pluvial • Línea de transmisión
S.E. Carhuamayo	<ul style="list-style-type: none"> • Transformadores de potencia. - Sistema de contención - Rieles de aproximación • Patio de llaves. - Interruptores de potencia - Seccionadores de línea - Seccionadores de Barra - Transformadores de corriente • Sala de control • Canal de drenaje pluvial • Canaleta y tubería de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozo a tierra • Pórtico de llegada - Pararrayos • Pórtico de Salida - Pararrayos - Transformador de tensión • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 	S.E. Casapalca	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia - Losa y riel de aproximación • Patio de llaves. - Seccionador de línea y de barra. - Interruptor de potencia - Transformador de corriente. - Banco de condensadores • Sala de control • Canaletas y buzón de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada • Pórtico de Salida - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Cerco perimétrico • Canal de drenaje pluvial • Línea de transmisión
S.E. Oroya Nueva	<ul style="list-style-type: none"> • Transformadores de potencia. - Sistema de contención - Losa de aproximación • Patio de llaves. 	S.E. Casapalca Norte	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia

Cuadro 4.1-1 Huella de componentes PAD STE Zona Centro

Subestación eléctrica	Equipos	Subestación eléctrica	Equipos
	<ul style="list-style-type: none"> - Interruptores de potencia - Seccionadores de línea - Seccionadores de Barra - Transformadores de corriente • Sala de control • Canal de drenaje pluvial • Canaletas de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada - Pararrayos • Pórtico de Salida - Pararrayos - Transformador de tensión • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 		<ul style="list-style-type: none"> - Losa y riel de aproximación • Patio de llaves. - Seccionador de línea y de barra. • Sala de control • Canal de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada • Pórtico de Salida - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Cerco perimétrico • Canal de drenaje pluvial • Línea de transmisión
S.E. Mahr Túnel	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Rieles de aproximación • Patio de llaves. - Interruptores de potencia - Seccionadores de línea - Seccionadores de Barra - Transformadores de corriente • Sala de control • Canal de drenaje pluvial • Canaletas de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada - Pararrayos • Pórtico de Salida - Pararrayos • Cerco perimétrico • Línea de transmisión 	S.E. Chumpe	<ul style="list-style-type: none"> • Transformador de potencia. - Sistema de contención - Cuba de contingencia - Riel de aproximación • Patio de llaves. - Seccionador de línea y de barra. - Interruptor de potencia - Banco de condensadores • Sala de control • Canal de cables • Plataformado de grava • Malla a tierra • Pozos a tierra • Pórtico de llegada • Pórtico de salida - Pararrayo. - Transformador de tensión. • Cerco perimétrico • Canal de drenaje pluvial • Línea de transmisión

Elaboración: JCI, 2022

Es importante precisar que tanto las Subestaciones Eléctricas antes mencionadas se encuentran sobre zonas intervenidas, por lo que no se consideran criterios físicos, biológicos y sociales para la delimitación del área de influencia directa.

Asimismo, de acuerdo con los resultados de monitoreo ambiental, los parámetros de medición se encuentran por debajo de los estándares de calidad ambiental de ruido y campo magnético. Por lo cual, los componentes de adecuación no contribuirían en generar un impacto mayor al que se viene generando por la operación de cada Subestación Eléctrica.

Por lo tanto, en el siguiente Cuadro se detalla el AID para las 20 Subestaciones Eléctricas

del Sistema de Transmisión Eléctrica.

Cuadro 4.1-2 Áreas de influencia directa

Subestación eléctrica	Área (ha)
S.E. Excelsior	0.28
S.E. Paragsha	0.33
S.E. San Juan	0.12
S.E. Huicra	0.017
S.E. Buenavista	0.003
S.E. Vista Alegre	0.02
S.E. Shelby	0.06
S.E. Carhuamayo	0.81
S.E. Oroya Nueva	3.21
S.E. Mahr Túnel	0.05
S.E. San Cristobal	0.13
S.E. Andaychagua	0.13
S.E. San Antonio	0.09
S.E. San Mateo	0.05
S.E. Bellavista	0.011
S.E. Antuquito	0.04
S.E. Carlos Francisco	0.03
S.E. Casapalca	0.04
S.E. Casapalca Norte	0.04
S.E. Chumpe	0.13

Elaboración: JCI, 2022.

4.2 Área de influencia indirecta (All)

El área de influencia indirecta (All) es aquella en donde los impactos trascienden en el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa del área de influencia directa y se extienden hasta donde se manifiestan los impactos indirectos, tomando en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, entre otros e incluso sobrepasan los límites espaciales locales.

Los criterios considerados para la definición del All son los siguientes:

- Huellas y distribución de componentes PAD STE Zona Centro

Debido a que las operaciones se encuentran dentro de cada subestación eléctrica, las cuales se encuentran cercada sobre zonas intervenidas/antropizadas, se considera el área de influencia indirecta (All) como el perímetro de cada subestación eléctrica.

Por lo tanto, en el siguiente Cuadro se detalla el AI de las 20 Subestaciones Eléctricas del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro.

Cuadro 4.2-1 Áreas de influencia indirecta

Subestación eléctrica	Área (ha)
S.E. Excelsior	0.05
S.E. Paragsha	0.02
S.E. San Juan	0.05
S.E. Huicra	0.005
S.E. Buenavista	0.004
S.E. Vista Alegre	0.01
S.E. Shelby	0.01
S.E. Carhuamayo	0.18
S.E. Oroya Nueva	0.59
S.E. Mahr Túnel	0.03
S.E. San Cristobal	0.04
S.E. Andaychagua	0.02
S.E. San Antonio	0.01
S.E. San Mateo	0.01
S.E. Bellavista	0.004
S.E. Antuquito	0.01
S.E. Carlos Francisco	0.01
S.E. Casapalca	0.01
S.E. Casapalca Norte	0.01
S.E. Chumpe	0.01

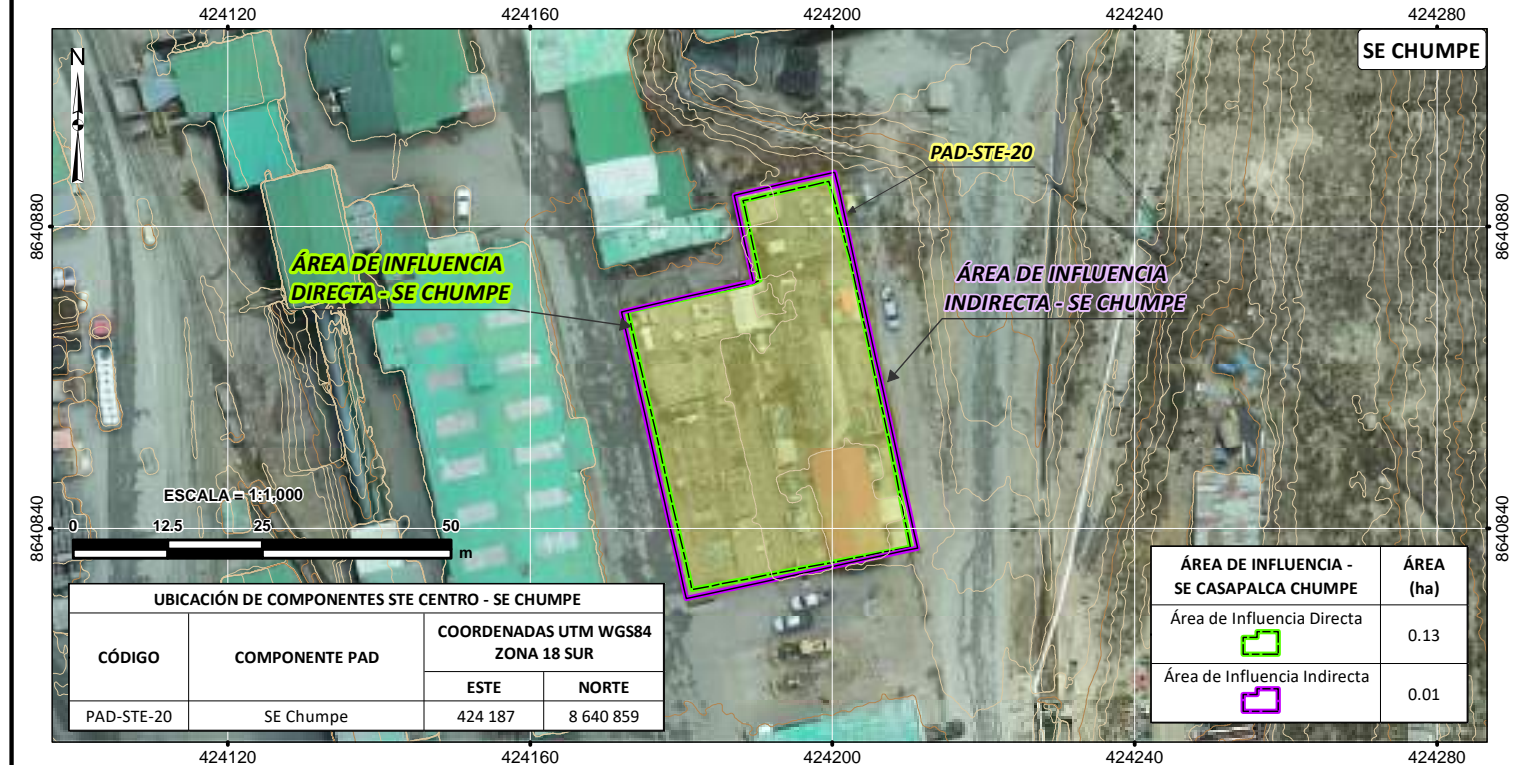
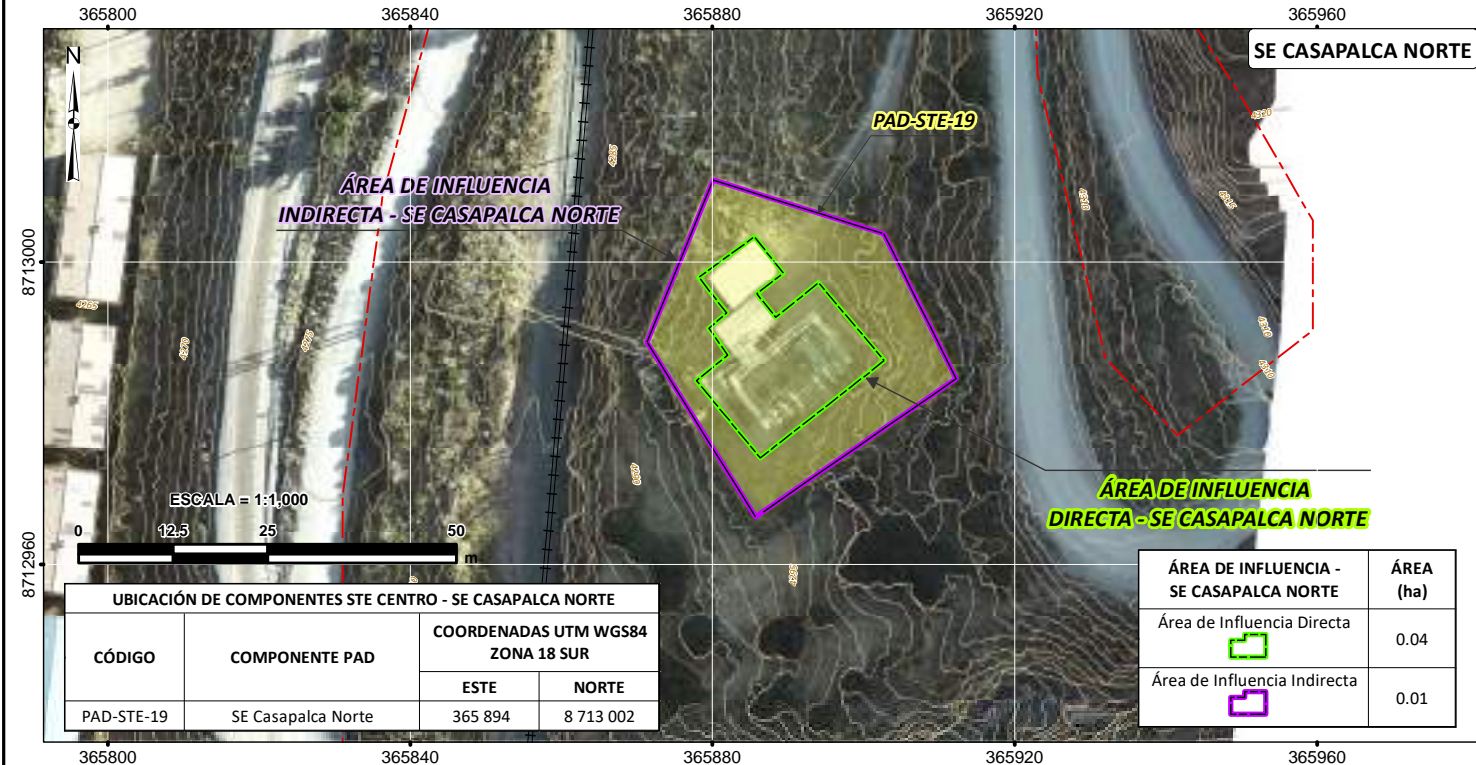
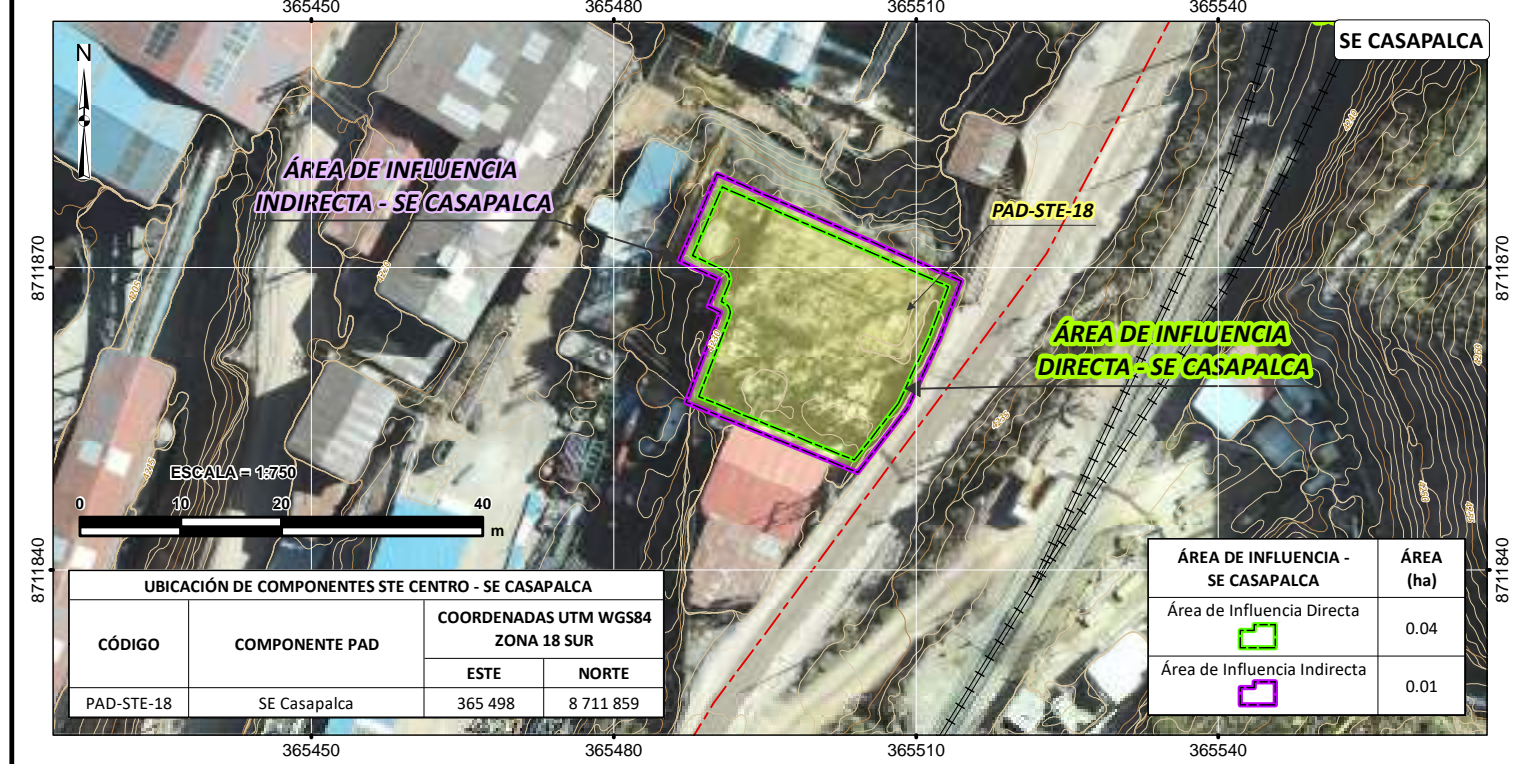
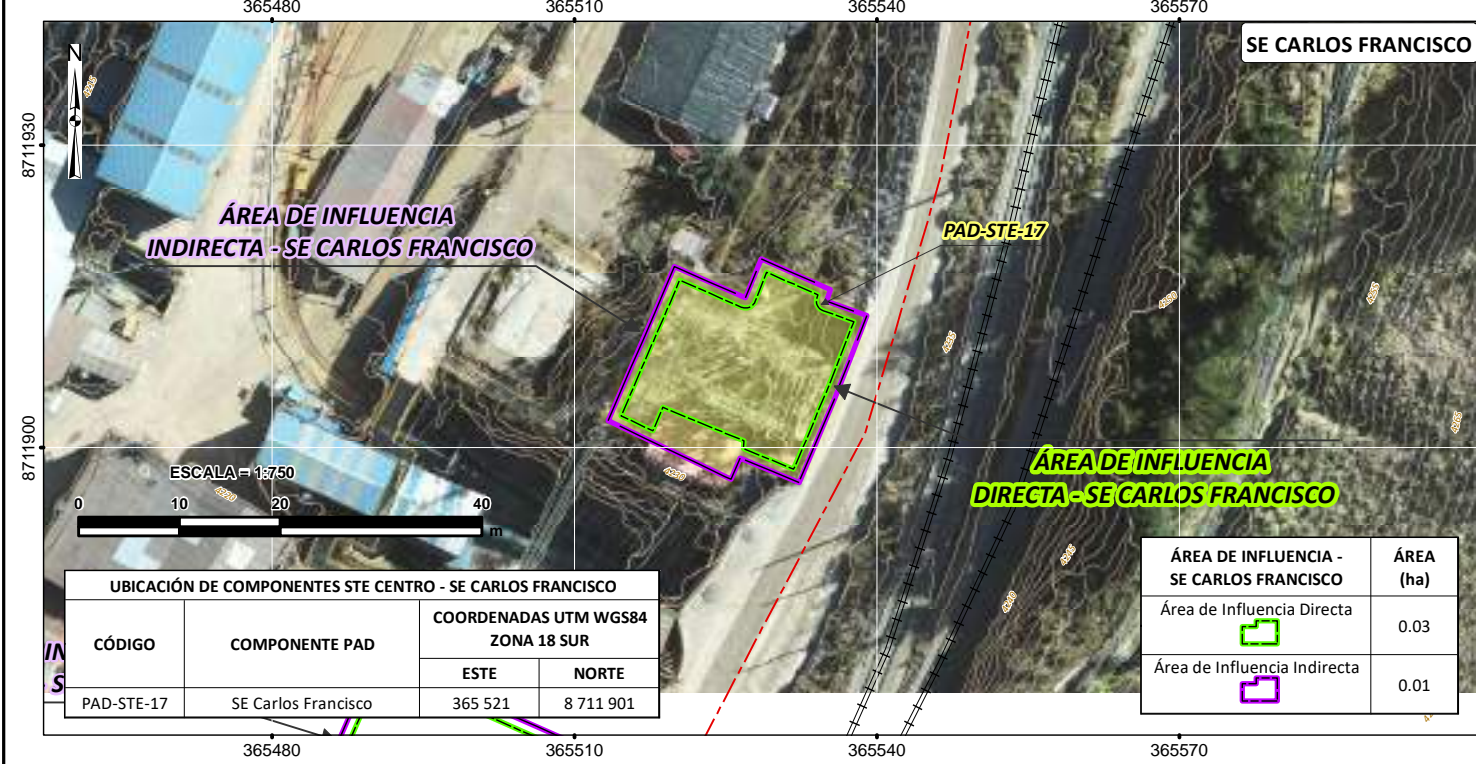
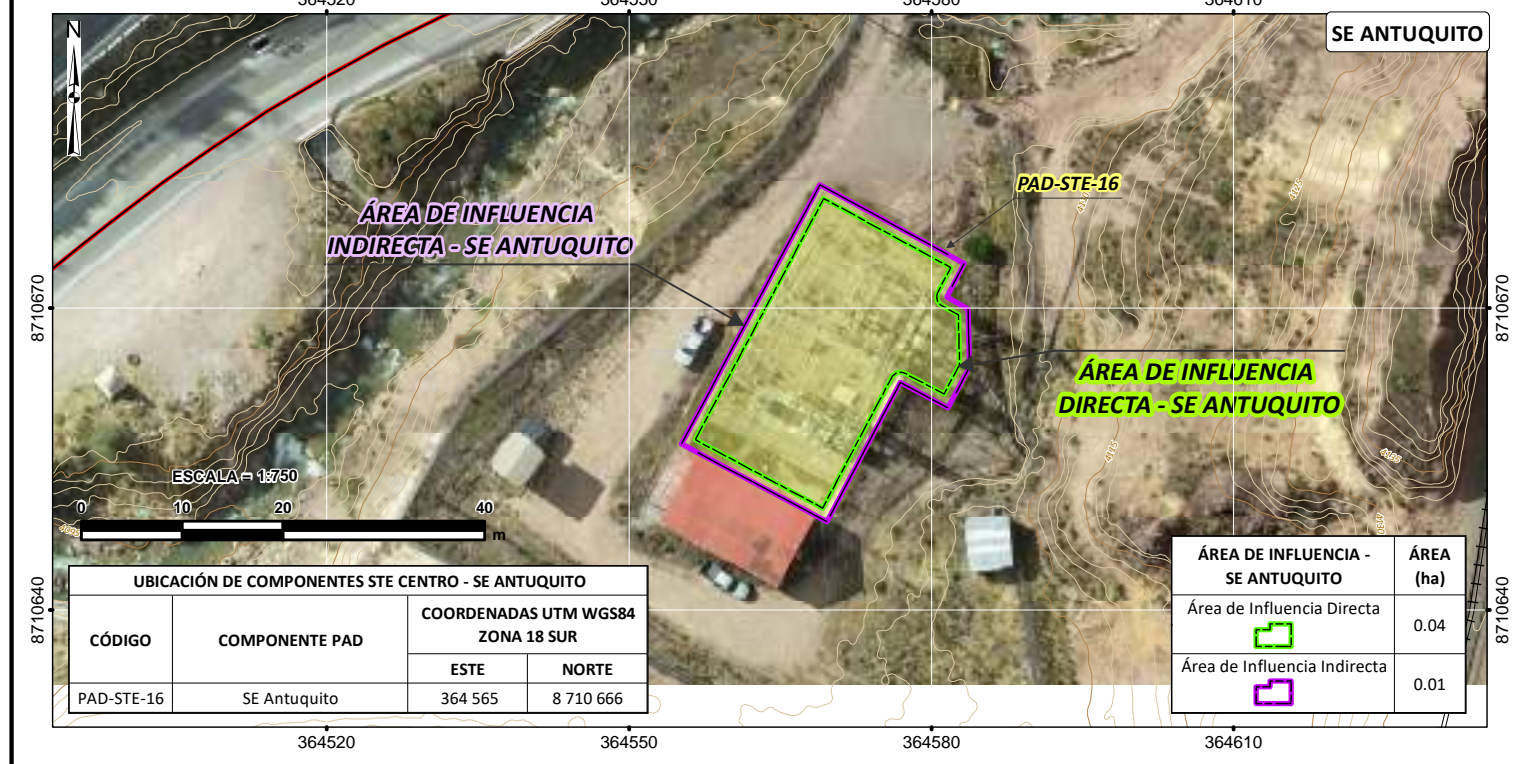
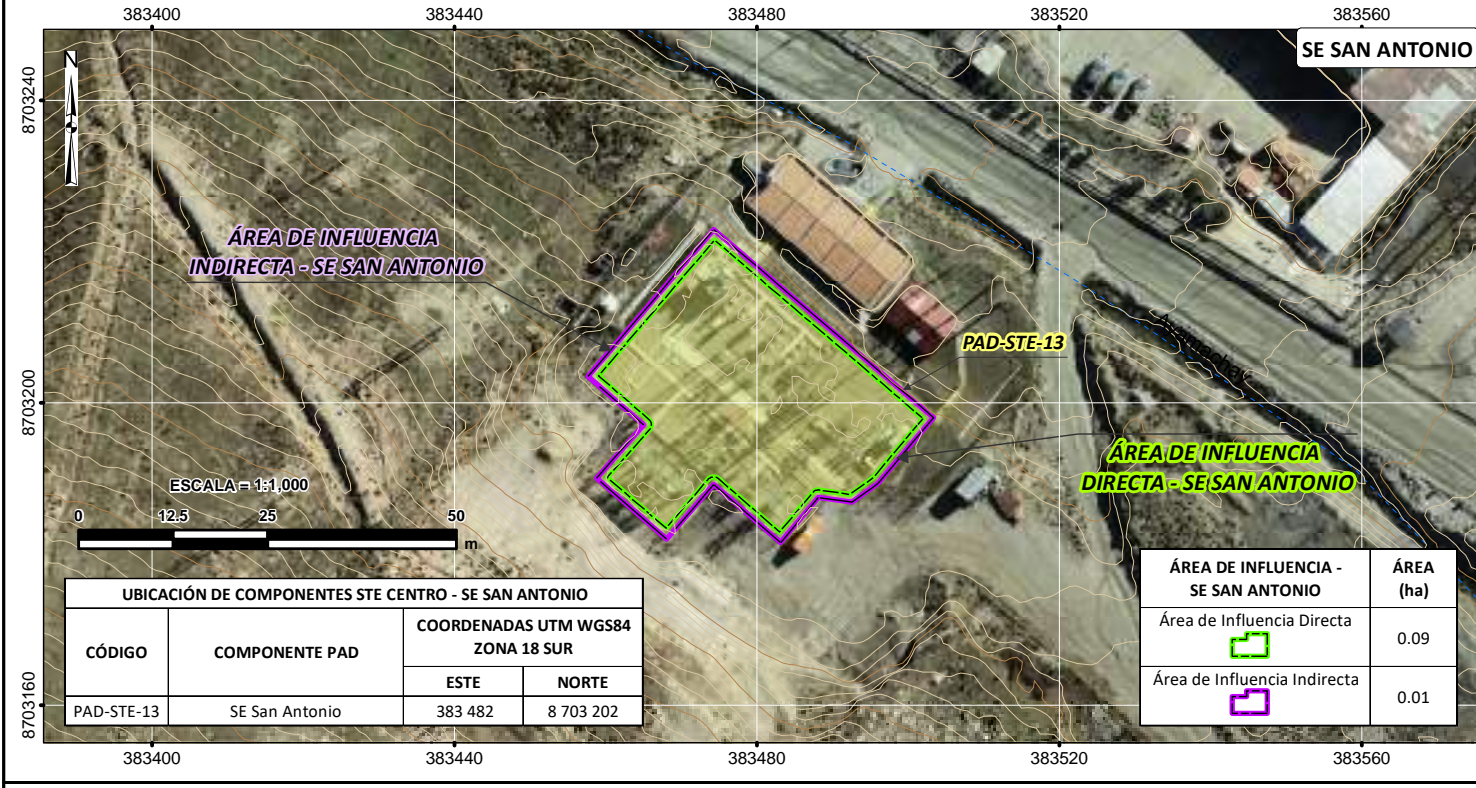
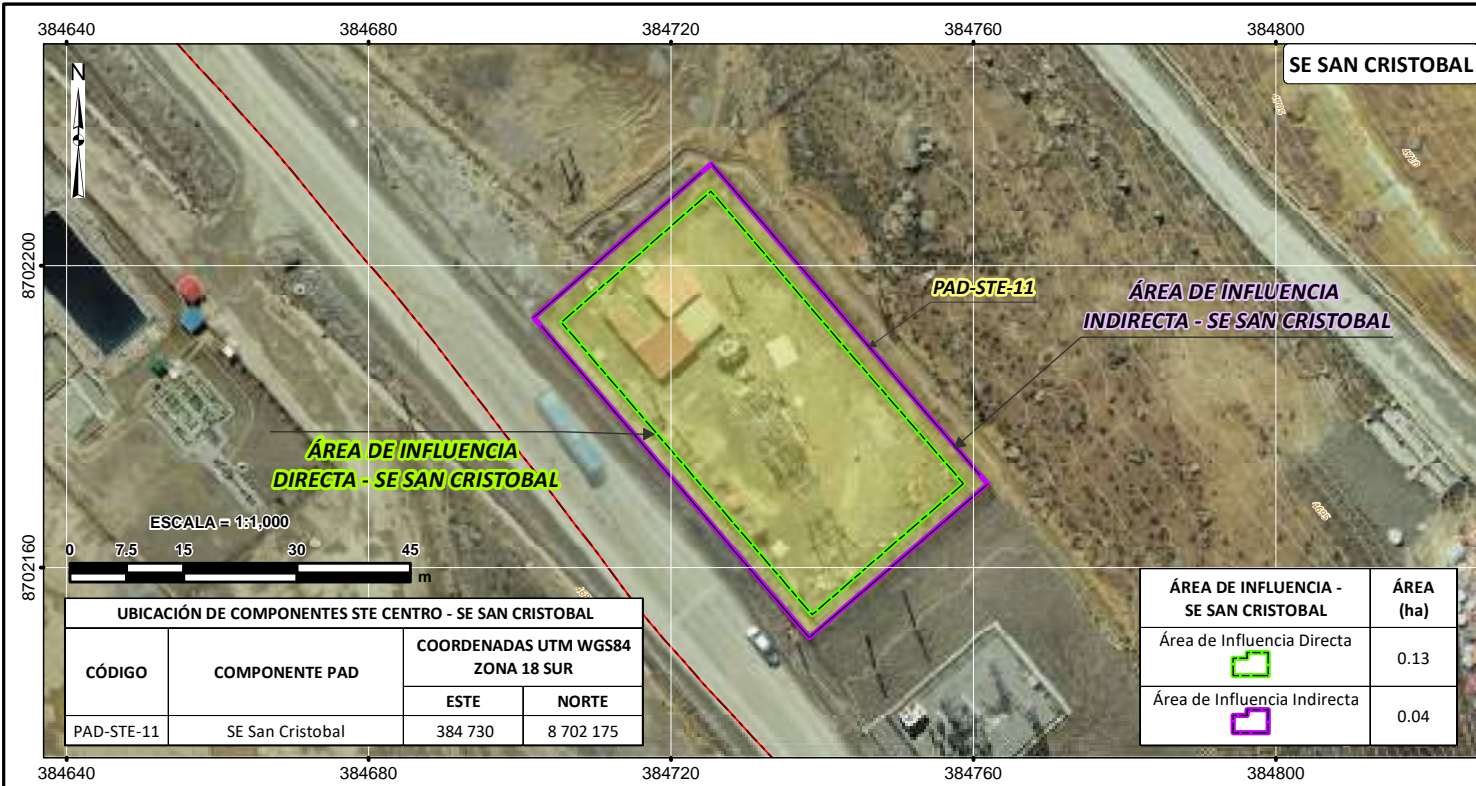
Elaboración: JCI, 2022.

Dicha distancia es donde se estima que son percibidos los impactos indirectos, cabe mencionar que dichas áreas se encuentran emplazadas sobre un área de influencia aprobada e intervenidas, mediante instrumento de gestión ambiental, razón por la cual la distancia de los impactos indirectos por influencia de los componentes a regularizar es mínima.



ANEXO CAP.4 IDENTIFICACION DEL AREA DE INFLUENCIA

Anexo 4.1 Mapas



SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VIAS
RÍOS	NACIONALES
QUEBRADAS	DEPARTAMENTALES
LAGOS	VECINALES
TOPOGRAFÍA	FERREAS
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA

	COMPONENTES PAD
--	-----------------

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

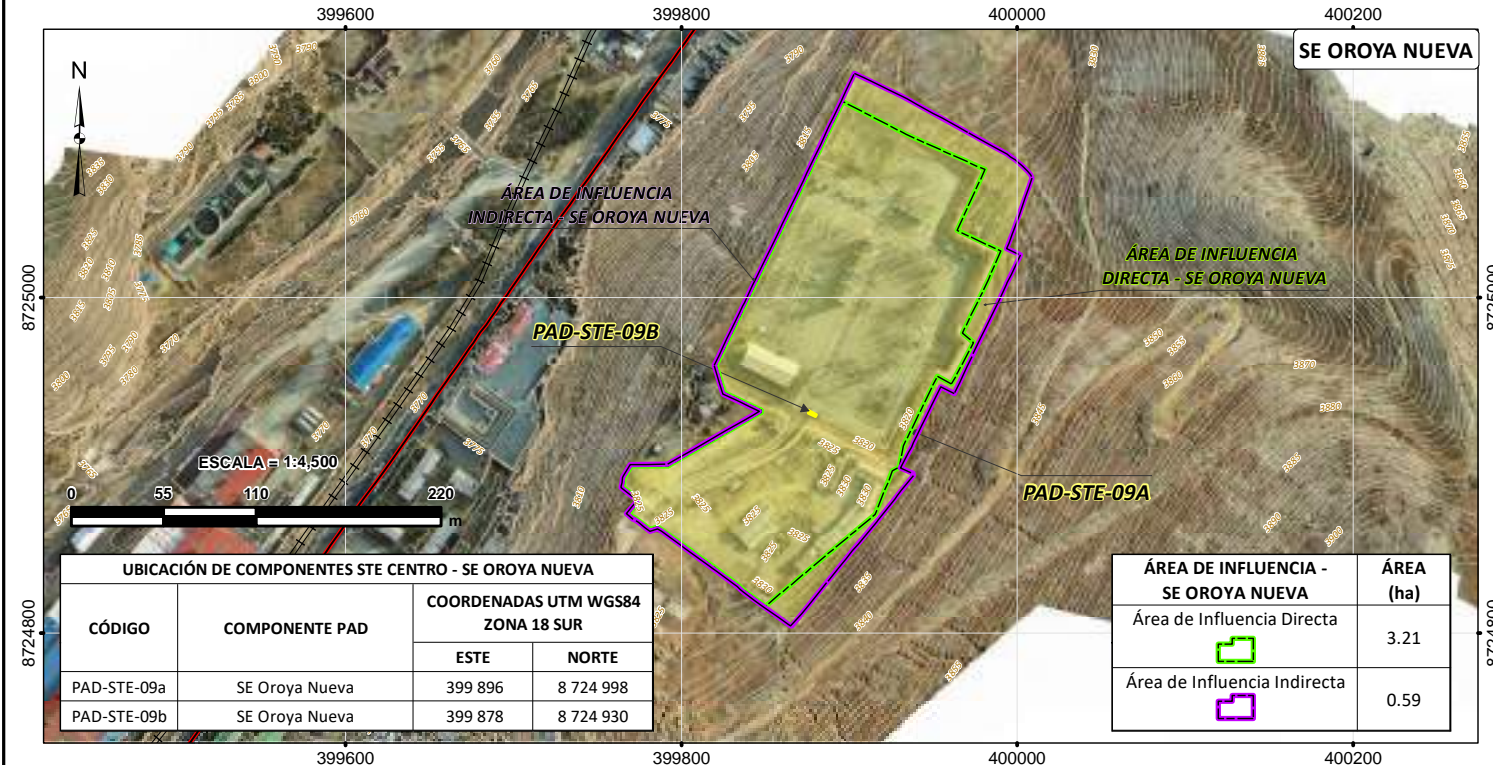
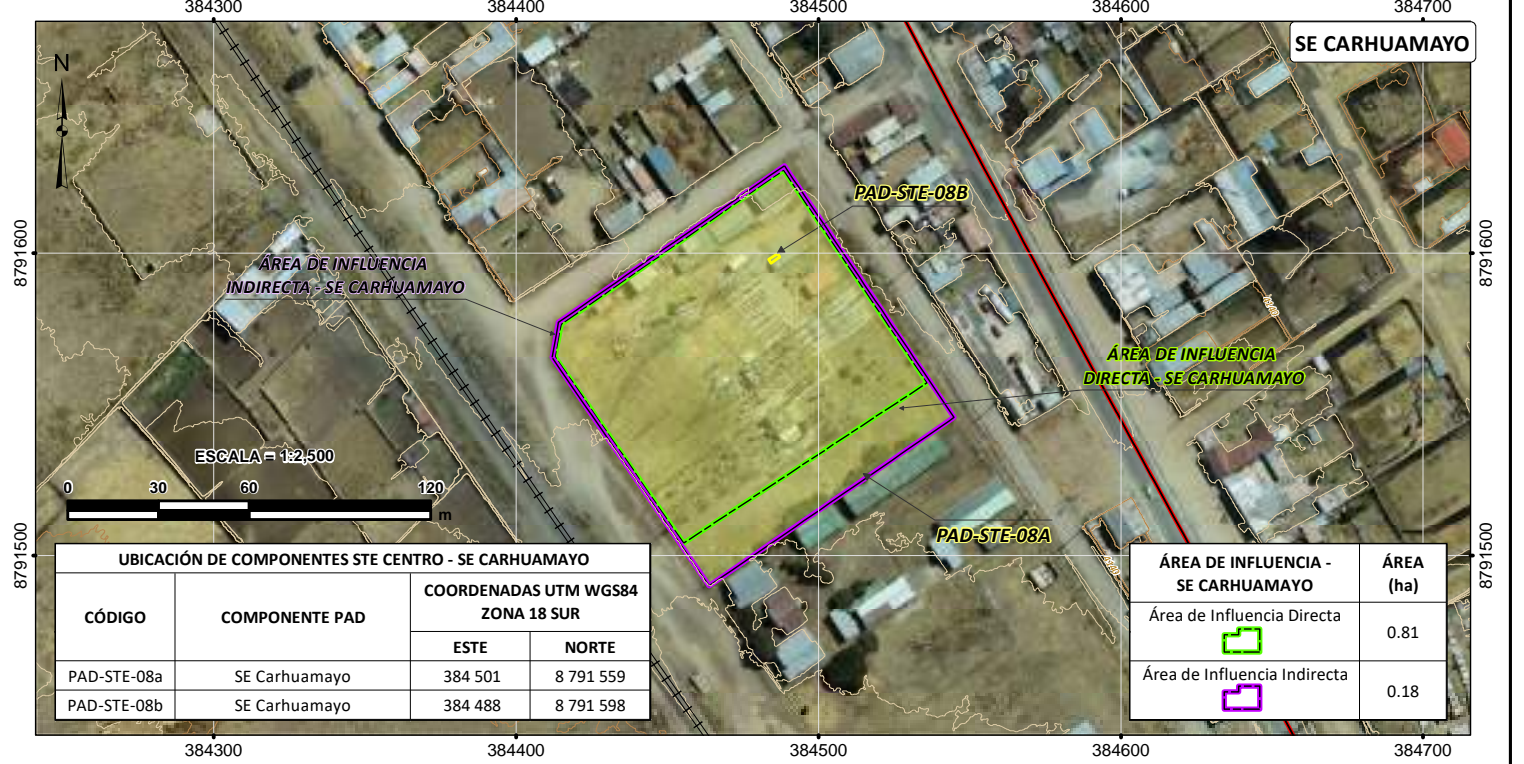
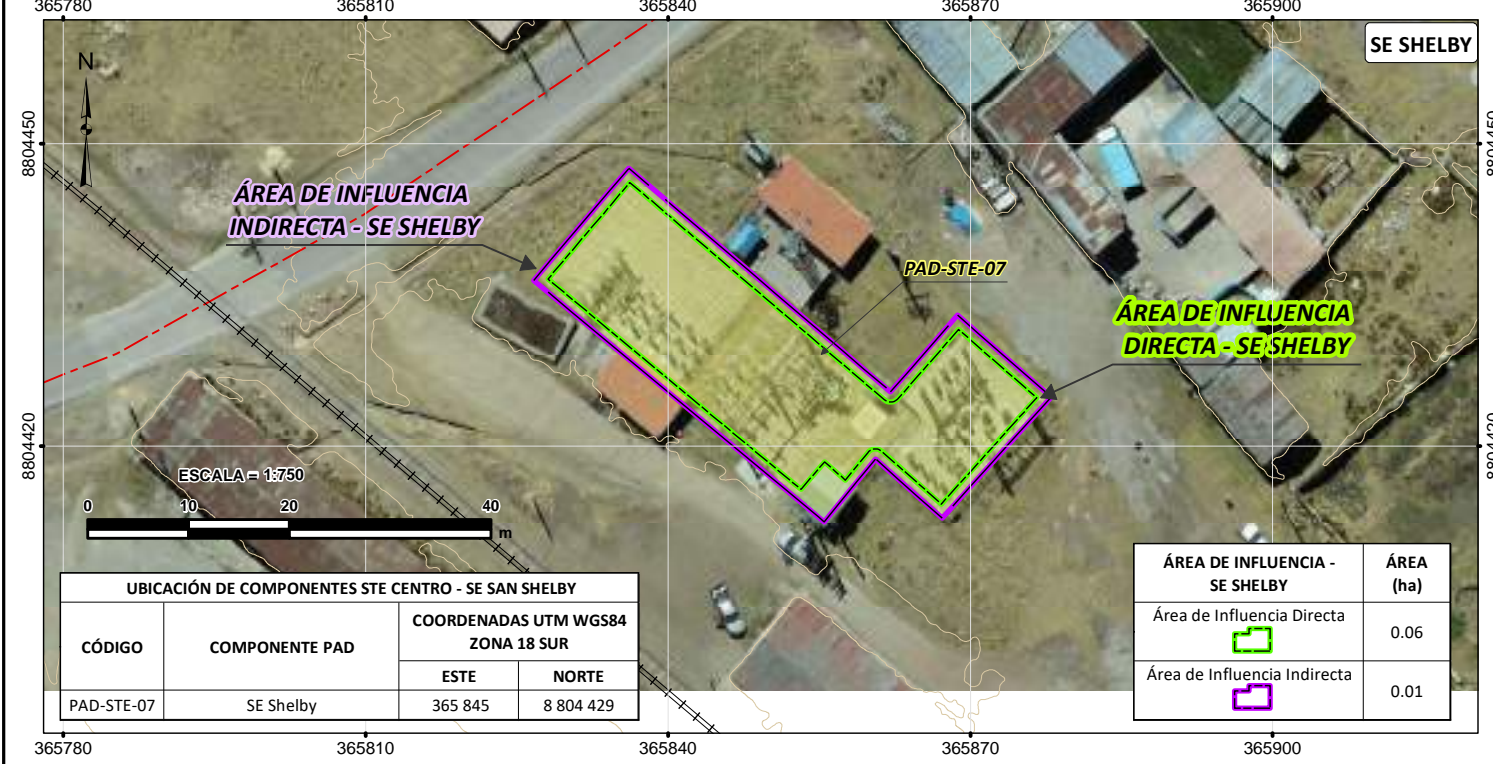
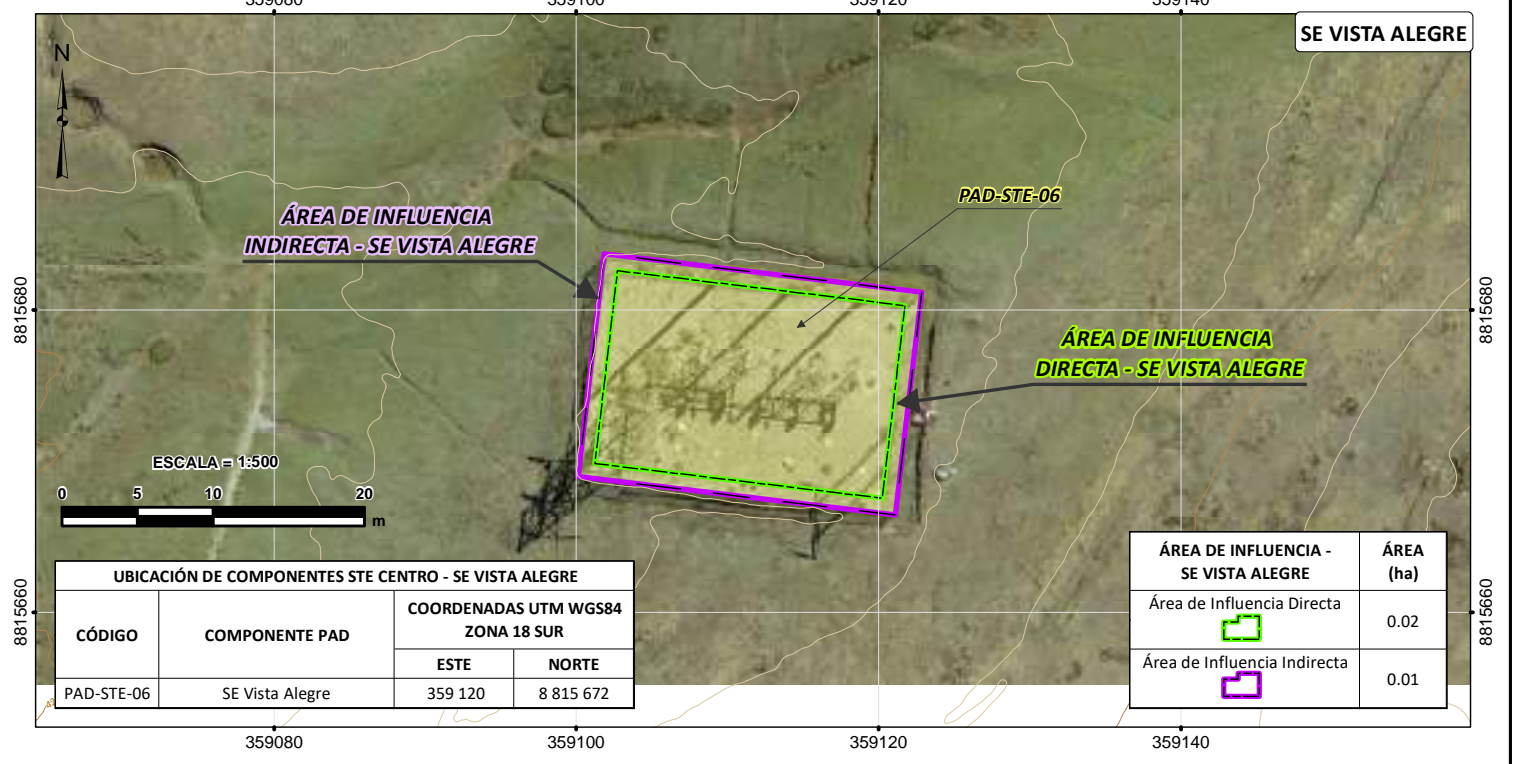
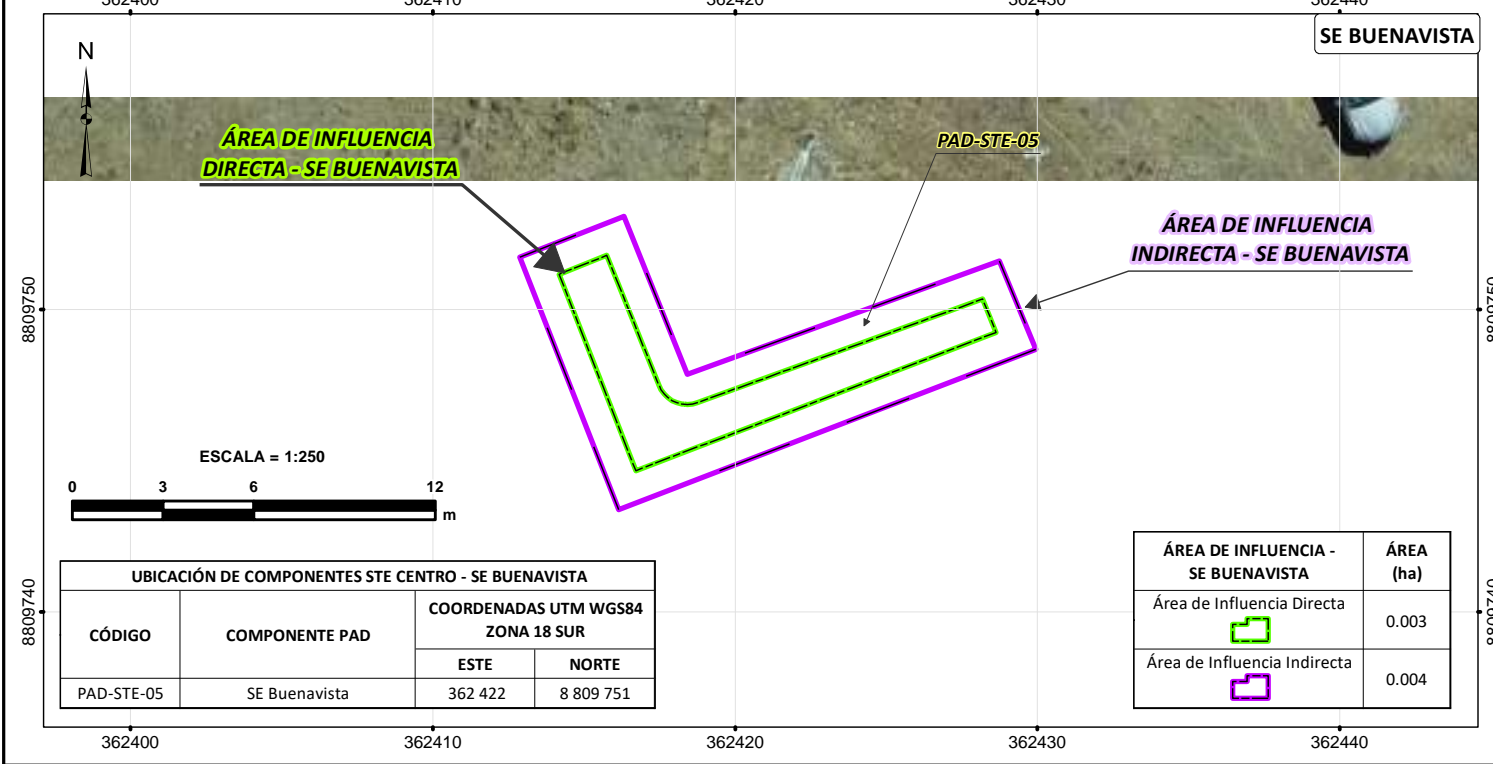
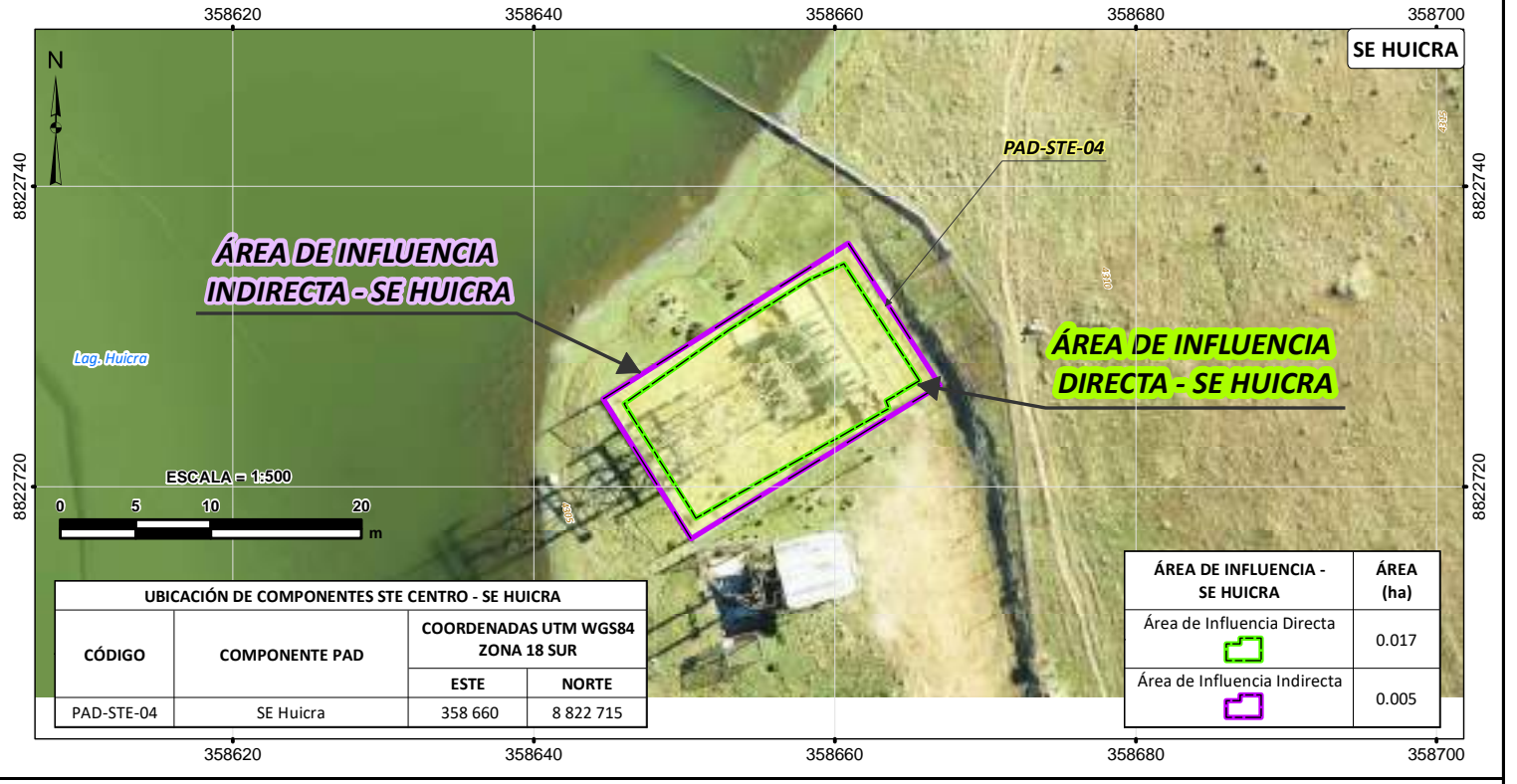
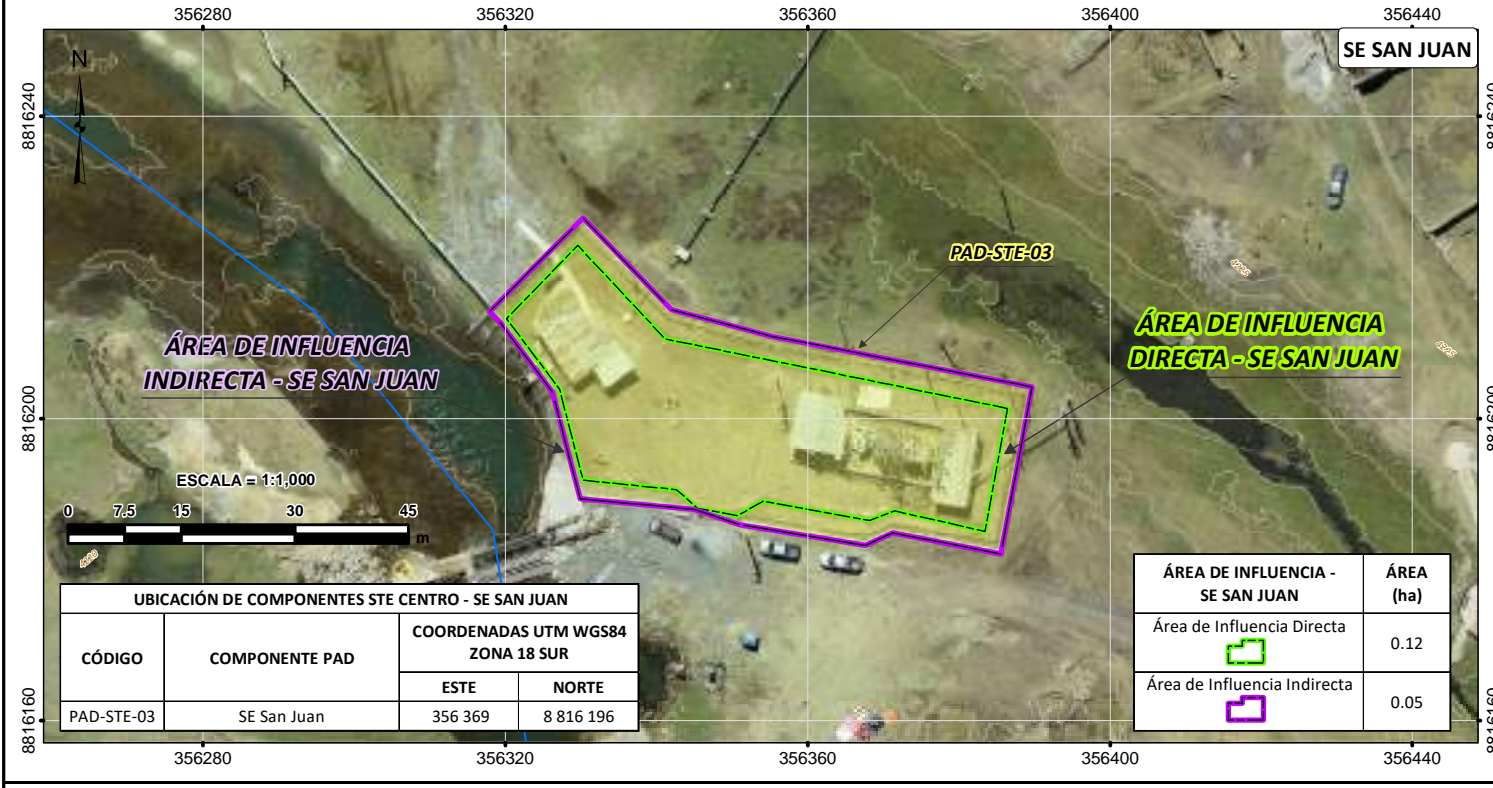
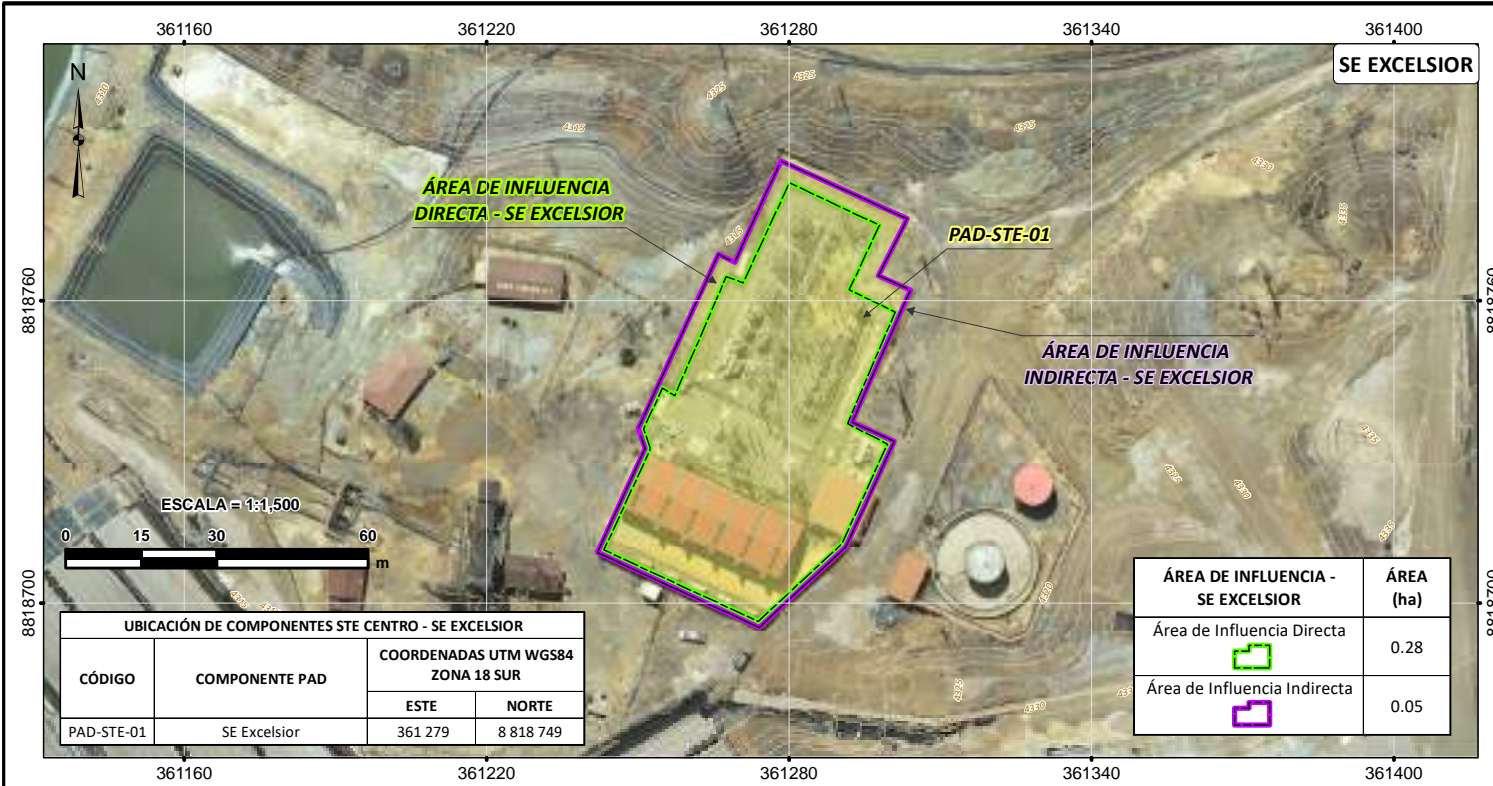
Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA

	FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN, Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT	ÁREA: FÍSICA
		MAPA 4-1B
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.C.
	REVISADO POR: E.L.	APROBADO POR: E.L.



SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VIAS
RIOS	NACIONALES
QUEBRADAS	DEPARTAMENTALES
LAGOS	VECINALES
TOPOGRAFÍA	FERREAS
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA

PROYECTO	COMPONENTES PAD
ÁREA DE INFLUENCIA	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:	Statkraft	
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO	
TÍTULO:	MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA	
FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL - IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT	ÁREA: FÍSICA
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.C.
	REVISADO POR: E.L.	APROBADO POR: E.L.
		MAPA 4-1A
		REV. 0

NOTA: Vía: JCI_G81180_STM10KAFPPPPY210264MXDZONA CENTROSTE CENTROINFORME_V003MAPA_4-1A.mxd

CAPÍTULO 5

HUELLA DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

5	HUELLA DEL PROYECTO	5-1
----------	----------------------------------	------------

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 5-1	Huella de componentes con fines de adecuación ambiental del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro.....	5-2
------------	---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Anexo 5.1	Diagrama unifilar del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro	
-----------	--	--

5 HUELLA DEL PROYECTO

El Plan Ambiental Detallado de las Subestaciones Eléctricas del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro”, contempla veinte (20) componentes:

- PAD-STE-01-Excelsior
- PAD-STE-02-Paragsha
- PAD-STE-03-San Juan
- PAD-STE-04-Huicra
- PAD-STE-05-Buenvista
- PAD-STE-06-Vista Alegre
- PAD-STE-07-Shelby
- PAD-STE-08-Carhuamayo
- PAD-STE-09-Oroya Nueva
- PAD-STE-10-Mahr Túnel
- PAD-STE-11-San Cristobal
- PAD-STE-12-Andaychagua
- PAD-STE-13-San Antonio
- PAD-STE-14-San Mateo
- PAD-STE-15-Bellavista
- PAD-STE-16-Antuquito
- PAD-STE-17-Carlos Francisco
- PAD-STE-18-Casapalca
- PAD-STE-19-Casapalca Norte
- PAD-STE-20-Chumpe

En el siguiente Cuadro se presenta la huella de componentes con fines de adecuación ambiental del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro. Asimismo, en el Anexo 5.1 se presenta el diagrama unifilar del Sistema de transmisión eléctrica de la Zona Centro.

Cuadro 5-1 Huella de componentes con fines de adecuación ambiental del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro

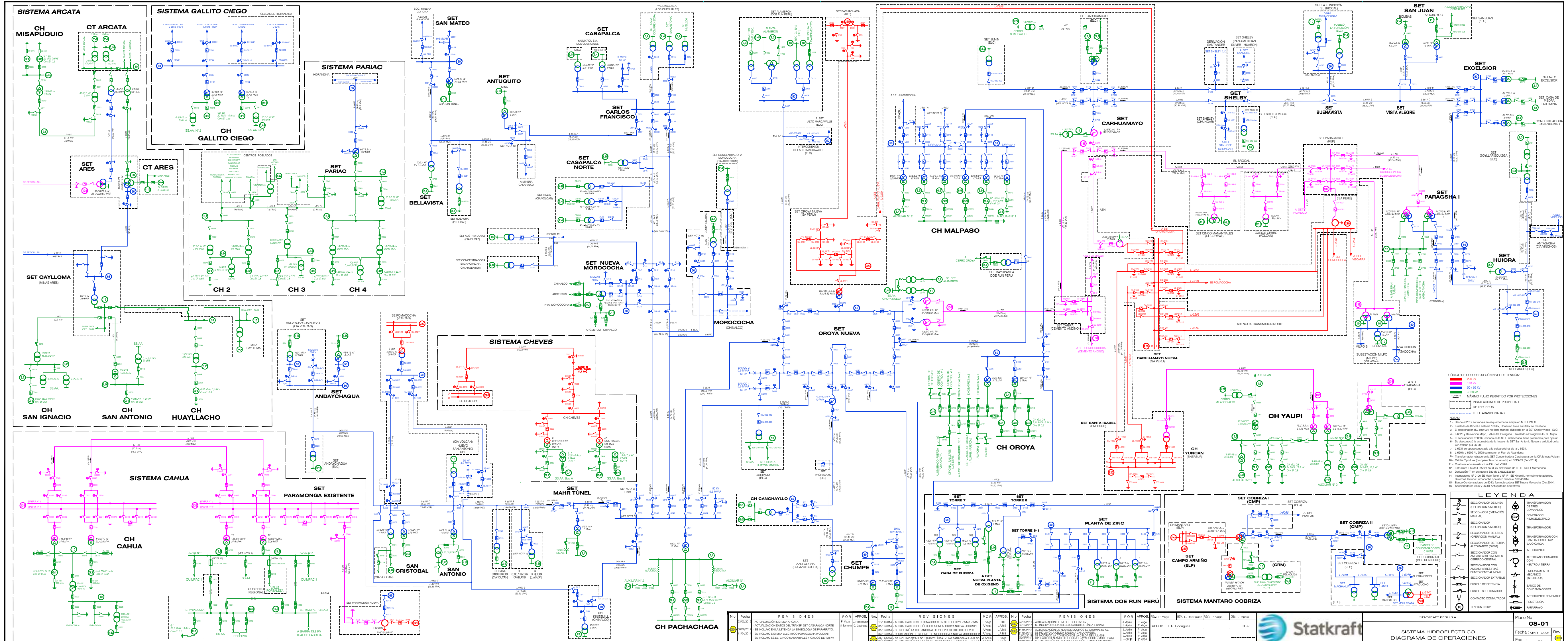
N°	Componentes	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Distrito	Provincia	Departamento	Propietario	Tipo de poblado	Extensión ocupada por el componente (m²)	Uso	Actividad económica afectada
		Este	Norte								
1	STE Excelsior	361279	8818749	Chaupimarca	Pasco	Pasco	Statkraft Perú S.A.	-	3119.45	Industrial	-
2	STE Paragsha	361763	8819783	Chaupimarca	Pasco	Pasco	Statkraft Perú S.A.	-	3339.10	Industrial	-
3	STE San Juan	356369	8816196	Simón Bolívar	Pasco	Pasco	Statkraft Perú S.A.	-	1684.29	Industrial	-
4	STE Huicra	358660	8822715	Simón Bolívar	Pasco	Pasco	Statkraft Perú S.A.	-	212.53	Industrial	-
5	STE Buenavista	362422	8809751	Tinyahuarco	Pasco	Pasco	Statkraft Perú S.A.	-	68.76	Industrial	-
6	STE Vista Alegre	359120	8815672	Simón Bolívar	Pasco	Pasco	Statkraft Perú S.A.	-	314.71	Industrial	-
7	STE Shelby	359120	8815672	Vicco	Pasco	Pasco	Statkraft Perú S.A.	-	47.58	Industrial	-
8	STE Carhuamayo	384501	8791559	Carhuamayo	Junín	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	6925.47	Industrial	-
9	STE Oroya Nueva	399896	8724998	La Oroya	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	16 225.96	Industrial	-
10	STE Mahr Túnel	384876	8713916	Yauli	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	767.53	Industrial	-
11	STE San Cristobal	384730	8702175	Yauli	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	1737.40	Industrial	-
12	STE Andaychagua	389437	8701591	Huay Huay	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	1427.00	Industrial	-
13	STE San Antonio	383482	8703202	Yauli	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	1049.51	Industrial	-
14	STE San Mateo	359231	8700875	San Mateo	Huarocharí	Lima	Statkraft Perú S.A.	-	675.41	Industrial	-
15	STE Bellavista	362341	8707450	Chicla	Huarocharí	Lima	Statkraft Perú S.A.	-	145.80	Industrial	-
16	STE Antuquito	364565	8710666	Chicla	Huarocharí	Lima	Statkraft Perú S.A.	-	642.50	Industrial	-
17	STE Carlos Francisco	365521	8711901	Chicla	Huarocharí	Lima	Statkraft Perú S.A.	-	377.16	Industrial	-
18	STE Casapalca	365498	8711859	Chicla	Huarocharí	Lima	Statkraft Perú S.A.	-	609.42	Industrial	-
19	STE Casapalca Norte	365894	8713002	Chicla	Huarocharí	Lima	Statkraft Perú S.A.	-	279.32	Industrial	-
20	STE Chumpe	424187	8640859	Alis	Yauyos	Lima	Statkraft Perú S.A.	-	1305.08	Industrial	-

Elaboración: JCI, 2022.



ANEXO CAP.5 HUELLA DEL PROYECTO

Anexo 5.1 Diagramas



CODIGO DE COLORES SEGUN NIVEL DE TENSION:

- 138 kV (Blue)
- 69 kV (Green)
- 33 kV (Red)

--- MAMIMO FLUJO PERMITIDO POR PROTECCIONES DE TERCEROS

- - - - - INSTALACIONES DE PROPIEDAD DE TERCEROS

--- L.L.T. ABANDONADAS

NOTAS:

1. Debido al 2019 se trabaja en reorganizar el sistema simple en SET SEPAC.
2. Trabajo de Biorcal a sistema 138 kV. Conexión física en el SET Shelby Vicco - ELCO.
3. El accesorio 450-020-01 no tiene mando. Ubicado en el SET Shelby Vicco - ELCO.
4. L-4623 (Chungar) y L-4624 (Chungar) no operan con transformador en SEPAC (Feb-2019).
5. El accesorio N° 0309 ubicado en la SET Pachachaca, tiene problema para operar.
6. Se desconectó la acomoda de la línea en la SET San Antonio Nuevo a solicitud de la CIA Vicco (04-20-18).
7. L-4621 se opera conectado a la pelta original de la L-4623.
8. L-4624 y L-4623 cumplen el Plan de Abandono.
9. Transformador ubicado en la SET Concentradora Cheves para la CIA Minaera Vicco.
10. Cables Tipo Lira (no operan con transformador) en SEPAC (Feb-2019).
11. Cables mudo en estacion SEPAC L-4628.
12. Estacion E14 en L-4628/6553 en abandono de L.L.T. a SET Morococha.
13. Desconectó T1 en estructura E58 en L-4628/6553.
14. Interruptor N° 0200 de Mahr Tunel y N° 0191 de Original, nominalmente abiertos.
15. Sistema Electrico Paramonga operativo desde el 10/04/2014.
16. Banco Concentradora de 50 kV fue modificado a SET Nueva Morococha (04-2014).
17. Secundarios 0055 / 0057 Antigua no operativos.

LEYENDA

	TRANSFORMADOR DE LINEA (OPERACION A MOTOR)
	RECTORADOR (OPERACION MANUAL)
	TRANSFORMADOR HIDROELECTRICO
	TRANSFORMADOR
	TRANSFORMADOR CON CAMBIADOR DE TENSION
	TRANSFORMADOR CON CAMBIADOR DE TENSION (BIBO CARA)
	INTERRUPTOR
	SECCIONADOR CON INTERRUPTOR
	SECCIONADOR CON INTERRUPTOR CENTRALIZADO (INTERLUCIO)
	FUSIBLE DE POTENCIA
	FUSIBLE SECCIONADOR
	CONTACTO COMANDADOR
	RESISTENCIA PARAFUROS
	TRANSFORMADOR DE TENSION EN KV

Nº	Fecha	REVISIONES	P.O.R.	APPROB.	Nº	Fecha	REVISIONES	P.O.R.	APPROB.	Nº	Fecha	REVISIONES	P.O.R.	APPROB.
01	20/03/2011	ACTUALIZACION SISTEMA ARCATATA	P. VEGA	R. RODRIGUEZ	02	21/10/2011	ACTUALIZACION SECCIONADORES EN SET SHELY L-614 L-615	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ	03	21/10/2011	ACTUALIZACION DE LA SET TOLDO 50 kV	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ
02	06/09/2011	ACTUALIZACION DATOS DEL TRANSF. SET CASAPALCA NORTE	P. VEGA	R. RODRIGUEZ	03	11/10/2011	ACTUALIZACION DE CODIGO A LINEA. OPERA NUEVA. CHAMPE	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ	04	21/10/2011	SE INCLUYO AL BANDO DE TRANSFORMADORES DE LINEA L-4623	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ
03	11/09/2011	SE INCLUYO EN LA LEYENDA LA SIMBOLOGIA DE PARAMARCA	P. VEGA	R. RODRIGUEZ	04	11/10/2011	SE INCLUYO LA CH CANCHAYLLO Y EL PROYECTO CH CHEVES	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ	05	11/10/2011	ACTUALIZACION DE NUEVOS EQUIPOS DE CHAMPE 69 kV	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ
04	11/09/2011	SE INCLUYO SISTEMA ELECTRO-POMACUCHA (VOLCAN)	P. VEGA	R. RODRIGUEZ	06	25/02/2012	SE INCLUYO LA LINEA L-4628/6553 EN ABANDONO DE L.L.T. A SET MOROCOCCHA	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ	07	25/02/2012	SE INCLUYO LA LINEA L-4628/6553 EN ABANDONO DE L.L.T. A SET MOROCOCCHA	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ
05	11/10/2011	SE INCLUYO LINEA CINCO MANANTIALES Y CINCO DE 38 kV	P. VEGA	R. RODRIGUEZ	08	25/02/2012	SE INCLUYO LA LINEA L-4628/6553 EN ABANDONO DE L.L.T. A SET MOROCOCCHA	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ	09	25/02/2012	SE INCLUYO LA LINEA L-4628/6553 EN ABANDONO DE L.L.T. A SET MOROCOCCHA	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ
06	11/10/2011	ACTUALIZACION DE LA LINEA L-6553 TAMAYO TERNAY SET TOLDO	P. VEGA	R. RODRIGUEZ	10	25/02/2012	SE INCLUYO LA LINEA L-4628/6553 EN ABANDONO DE L.L.T. A SET MOROCOCCHA	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ	11	25/02/2012	SE INCLUYO LA LINEA L-4628/6553 EN ABANDONO DE L.L.T. A SET MOROCOCCHA	P. VEGA	L. R. RODRIGUEZ

APPROB. L.R. Rodríguez

FECHA:

STATKRAFT PERU S.A.

SISTEMA HIDROELECTRICO
DIAGRAMA DE OPERACIONES

Plano Nº: **08-01**
Escala: **1:1**

CAPÍTULO 6

LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIA DEL ÁREA
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1.	Medio Físico	4
6.1.1.	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1.	Meteorología.....	4
6.1.1.2.	Parámetros meteorológicos disponibles	6
6.1.1.3.	Clasificación climática	14
6.1.2.	Geología.....	15
6.1.2.1.	Estratigrafía.....	15
6.1.3.	Geomorfología	16
6.1.3.1.	Morfogénesis.....	16
6.1.3.2.	Unidades fisiográficas	16
6.1.3.3.	Procesos geodinámicos.....	16
6.1.4.	Hidrogeología.....	16
6.1.4.1.	Unidades hidrogeológicas	16
6.1.4.2.	Caracterización hidrogeológica	17
6.1.4.3.	Tipo de acuífero	17
6.1.5.	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	17
6.1.5.1.	Suelo y Capacidad de Uso Mayor	17
6.1.5.2.	Uso Actual de la Tierra.....	18
6.1.6.	Calidad Ambiental	20
6.1.6.1.	Calidad de aire	20
6.1.6.2.	Niveles de Ruido Ambiental	20
6.1.6.3.	Calidad de Agua Superficial.....	23
6.1.6.4.	Calidad de Suelo.....	23
6.1.6.5.	Nivel de Radiación no Ionizante.....	23
6.1.7.	Referencias Bibliográficas.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica.....	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	7
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco	8
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco.....	9

Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	11
Cuadro 6.1-6	Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	11
Cuadro 6.1-7	Columna estratigráfica	15
Cuadro 6.1-8	Clasificación de materiales por su permeabilidad	17
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras	18
Cuadro 6.1-10	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	19
Cuadro 6.1-11	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental 20	20
Cuadro 6.1-12	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	21
Cuadro 6.1-13	Estándares de calidad de ruido	21
Cuadro 6.1-14	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	22
Cuadro 6.1-15	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	24
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	24
Cuadro 6.1-17	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	25
Cuadro 6.1-18	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	26
Cuadro 6.1-19	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	27
Cuadro 6.1-20	Cálculo para el valor del ECA	27
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	28
Cuadro 6.1-22	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco.....	8
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	9
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco	10
Gráfico 6.1-4	Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	12
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco	13
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco	14
Gráfico 6.1-7	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	22
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Distancia de la estación meteorológica respecto al AE.....	6
--------------	--	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1A Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.10 Mapas temáticos – STE Excelsior

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1. Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Excelsior (en adelante, STE Excelsior), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área de estudio del STE Excelsior.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del entorno del STE Excelsior y se complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1. Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno del STE Excelsior, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4288 y 4299 msnm, la altitud media es 4294 msnm. La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1. Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para el entorno del STE Excelsior, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Excelsior.

- Similitud respecto a las altitudes y entorno geográfico entre la estación meteorológica y la STE Excelsior.
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Cerro de Pasco que se ubica cerca del STE Excelsior, comprende una altitud de 4357 msnm, que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Distancia al proyecto (Km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361 743	8 817 641	4 357	1.1

Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE Excelsior



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1. Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Cerro de Pasco, se ubica a 1.1 km del STE Excelsior, sobre los 4357 msnm similar a la del proyecto. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros		Unidades	Período	Total, de Años
Cerro de Pasco	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2000 - 2022	23
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 - 2022	42
		Precipitación total mensual		mm	2000- 2022	23
		Humedad relativa media mensual		%	1980-2022	43
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2012 / 2015-2022	9
			Velocidad promedio mensual de viento	m/s	2012 / 2015-2022	9

Elaboración: JCI, 2022

6.1.1.1.2. Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Cerro de Pasco. La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.6 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a -2.2°C bajo cero en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 6.3°C en febrero, manteniendo los valores más altos desde noviembre hasta abril.

La temperatura mínima promedio anual es de 0.4°C , siendo el mes de julio con el registro más frío de 2.2°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta abril logra alcanzar los 2.0°C (marzo).

La temperatura máxima promedio anual es de 10.7°C , no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre con 11.6°C .

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (13.8°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los -2.2°C

bajo cero y 11.6 °C respectivamente). En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Cerro de Pasco.

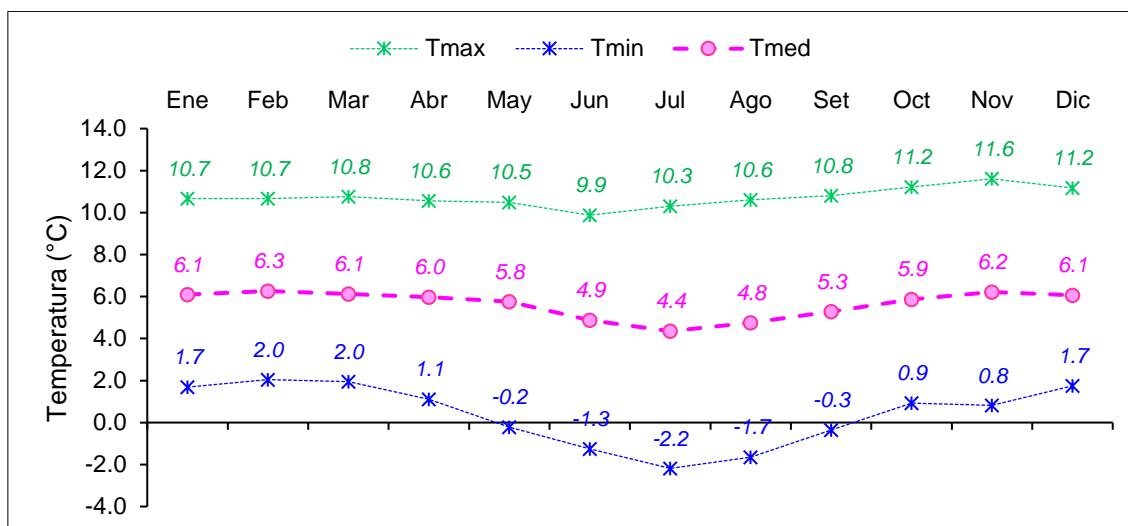
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio hasta agosto, mientras que en octubre hasta abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv.St.
Tmin	1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4	1.5
Tmax	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7	0.5
Tmed	6.1	6.3	6.1	6.0	5.8	4.9	4.4	4.8	5.3	5.9	6.2	6.1	5.6	0.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3. Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la estación meteorológica Cerro de Pasco, cuyos años de registros se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 960.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta en febrero con 157.7 mm y el pico más bajo en junio con 10.6 mm.

El régimen pluviométrico se establece desde los meses de verano (época húmeda), donde las lluvias superan con facilidad los 147.1 mm en promedio, en los meses de

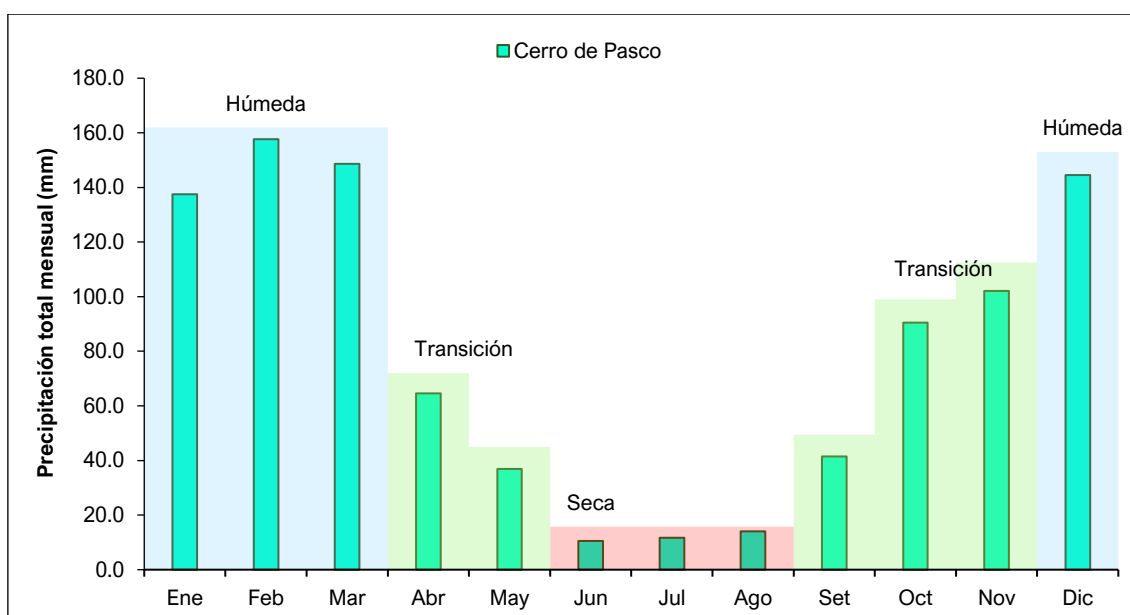
transición a la temporada seca los valores generan un promedio de 50.8 mm, dando pase a la época seca donde se obtiene la media es de 12.1 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a la quinta parte, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre hasta noviembre empieza nuevamente la transición a húmeda generando en promedio 78.0 mm, con mayor influencia de noviembre (fin de transición).

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Cerro de Pasco	144.5	137.5	157.7	148.6	64.6	36.9	10.6	11.6	14.0	41.5	90.5	102.1	960.2
Estacionalidad	147.1				50.8		12.1			78.0			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

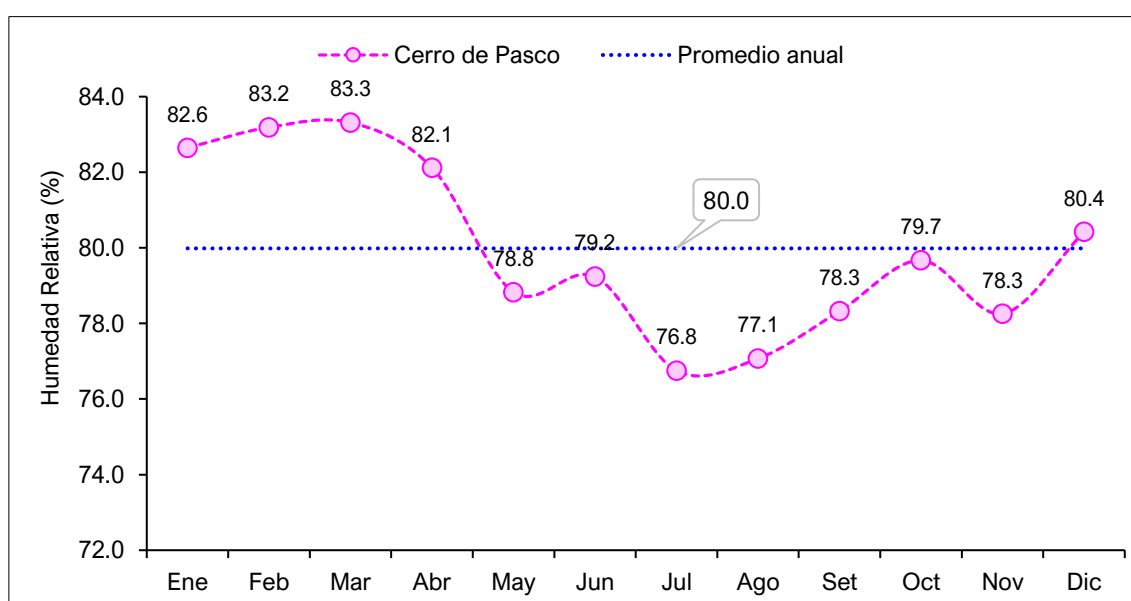
6.1.1.1.4. Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Cerro de Pasco, para el periodo 1980 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 80.0%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 76.8 % y 77.1 % respectivamente; los mayores se registraron durante los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el pico de humedad con 83.3%. (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad está entre diciembre y abril, coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan desde mayo hasta noviembre siendo consecuente con las épocas de transición y época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5. Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Excelsior, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Cerro de Pasco, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6.1-4, se aprecia que las variaciones mensuales son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de ± 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades coinciden con los meses de invierno, siendo de julio a agosto con 3.2 m/s y 3.3 m/s respectivamente, por el contrario, durante el verano y transiciones, son los meses con registro de menor valor entre enero, abril y mayo con

2.8 m/s y el promedio anual logra 2.9 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

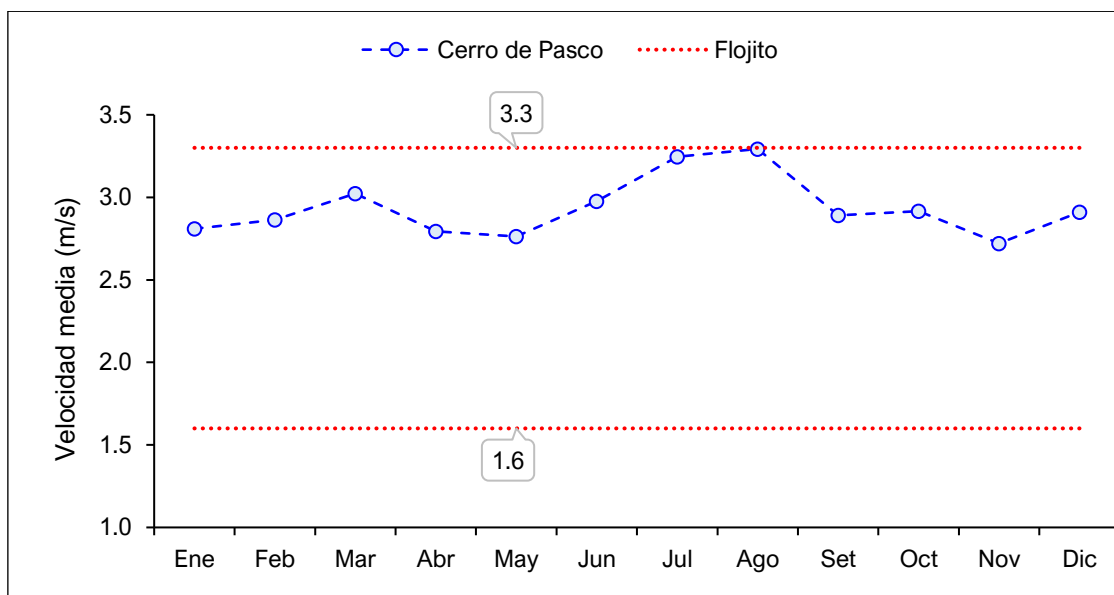
Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-6 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)

Año	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Cerro de Pasco	4357	2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)



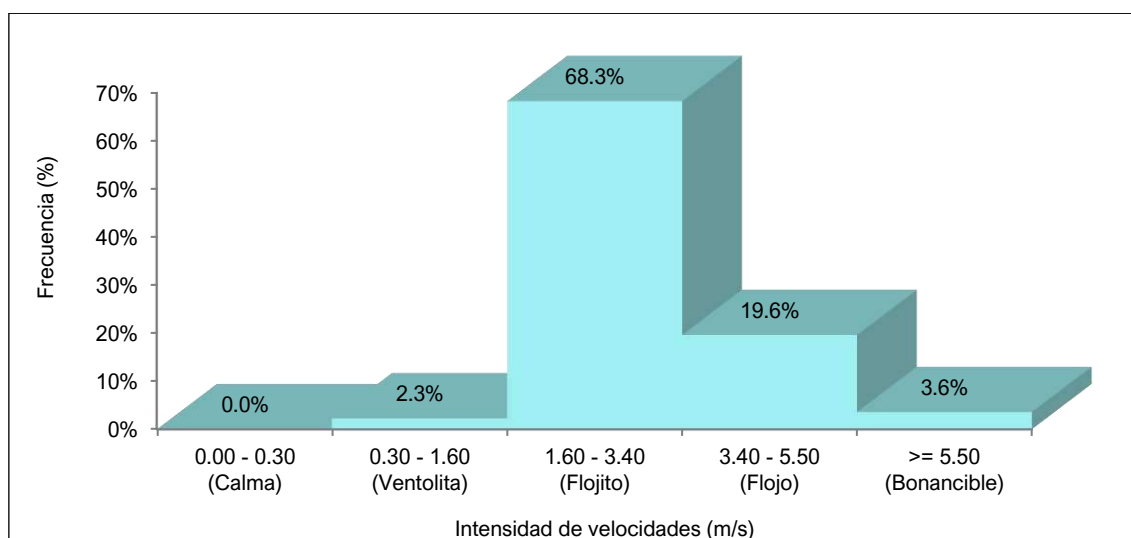
Elaboración: JCI, 2022.

- **Velocidad predominante (m/s)**

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Cerro de Pasco, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 68.3%, luego reflejado como una brisa débil, están los “Flojos” con 19.6 %, seguidos de “Bonancibles” identificados como brisas moderadas, donde se agitan las copas de los árboles levantando polvo, con 3.6% y por último las “Ventolitas” con 2.3 %.

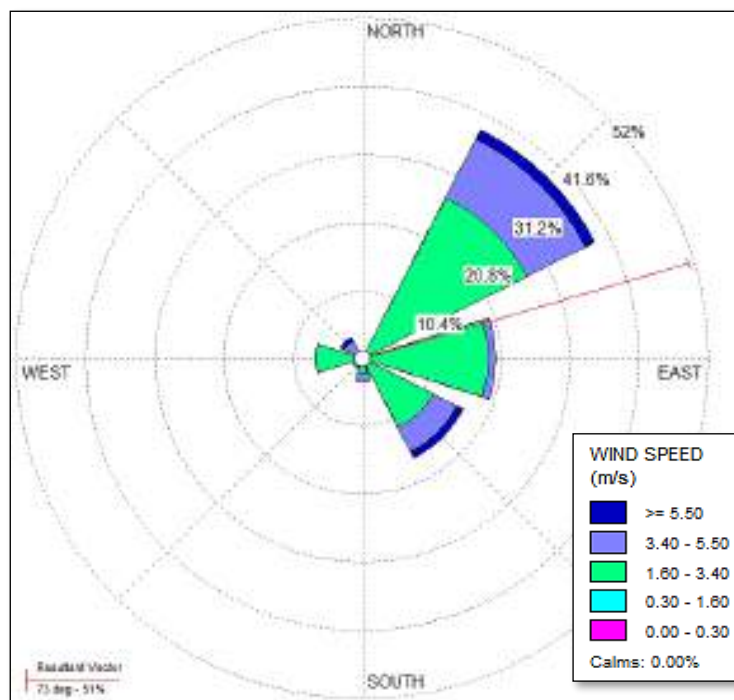
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

- **Dirección predominante del viento**

La dirección predominante del viento histórica de la EM Cerro de Pasco se ha analizado con los registros contemplados en el Cuadro 6.1-2, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 39% provienen del noreste (NE) y se dirigen hacia el suroeste, luego con 20% se presentan desde el este (E) dirigiéndose hacia el oeste, seguidamente con 17.1% provienen del sureste (SE) frecuencia. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones.

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2. Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Excelsior, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Cerro de Pasco, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 960.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, Lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente).

La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.3 °C a 11.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los -2.2°C bajo cero y 2.0°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2. Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales.

6.1.2.1. Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-7 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-fg	Deposito aluvial
			Qh-an	Deposito antropógeno

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos fluvio glaciares (Q-fg)

El depósito fluvio glaciar está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa de color beige claro a amarillento.

- Depósito antropógeno (Qh-an)

El depósito artificial, compuesto por desechos de actividades mineras (Relave)

El área de estudio se encuentra ubicado en el flanco oriental de la cordillera Andina Occidental de la zona centro del Perú. Esta región se caracteriza por presentar un relieve montañoso y zonas de relieve colinoso, con altitudes que llegan hasta los 4500 m s.n.m. y pendientes que varían desde ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente.

6.1.3. Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Excelsior.

6.1.3.1. Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de altiplanicie fluvio-glaciaria ondulada con ligeras variaciones de pendientes al que se ha formado a partir de los sectores más depresionados que se han formado a partir de los plegamientos generados por la orogenia cretácica, que han dado lugar a la formación de montañas y colinas de la cordillera andina.

Esta región se caracteriza por presentar un relieve colinoso montañoso y zonas de relieve colinoso, con altitudes entre 4300 y 4500 m s. n. m. y pendientes que varían llanas a ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente.

6.1.3.2. Unidades fisiográficas

- Altiplanicie fluvio-glaciaria ondulada (Afo)

Esta geoforma se caracteriza por presentar relieves con presencia de moderadas ondulaciones y pendientes de 4 a 8 % de inclinación, se encuentra ubicada al suroeste del barrio Ayapoto.

6.1.3.3. Procesos geodinámicos

No se evidencian procesos geodinámicos con capacidad inestabilizadora.

6.1.4. Hidrogeología

6.1.4.1. Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10-6	10-5	10-4	10-3	10-2	10-1	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2. Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3. Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5. Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1. Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por el desnivel en el que se encontraba, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2. Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1. Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2. Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas

Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas y la Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos).

Dichos valores se presentan en el Cuadro 6.1-10 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-10 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Vías de accesos	Vac
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin vegetación y material rocoso	Tsv-mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Excelsior.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin vegetación y material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes

que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6. Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Excelsior, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1. Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2. Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1. Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-11 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2. Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 3 y 4 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación de STE Excelsior.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.10 Mapas Temáticos – STE Excelsior.

Cuadro 6.1-12 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEEX – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Excelsior	361268	8818749	4305

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3. Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-13 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4. Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-14 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo entre los días 3 y 4 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-14 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEEX-RUI-01	2022	46.73	46.80

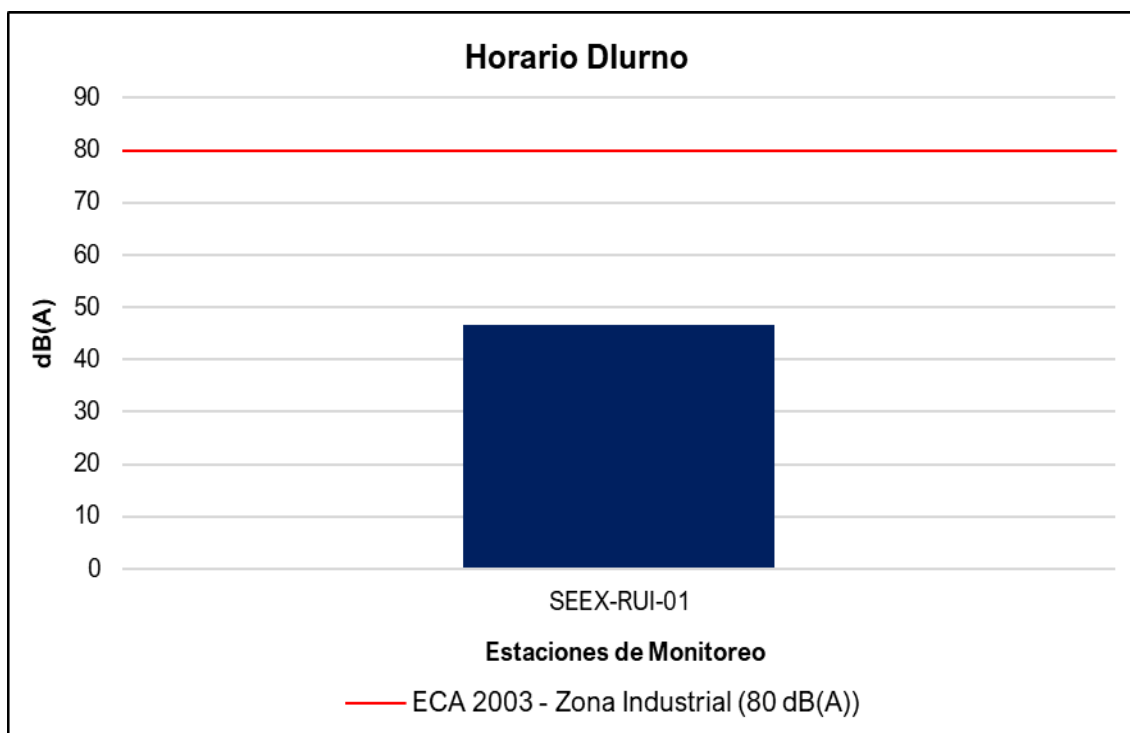
Fuente: IE N°G000002725, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5. Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

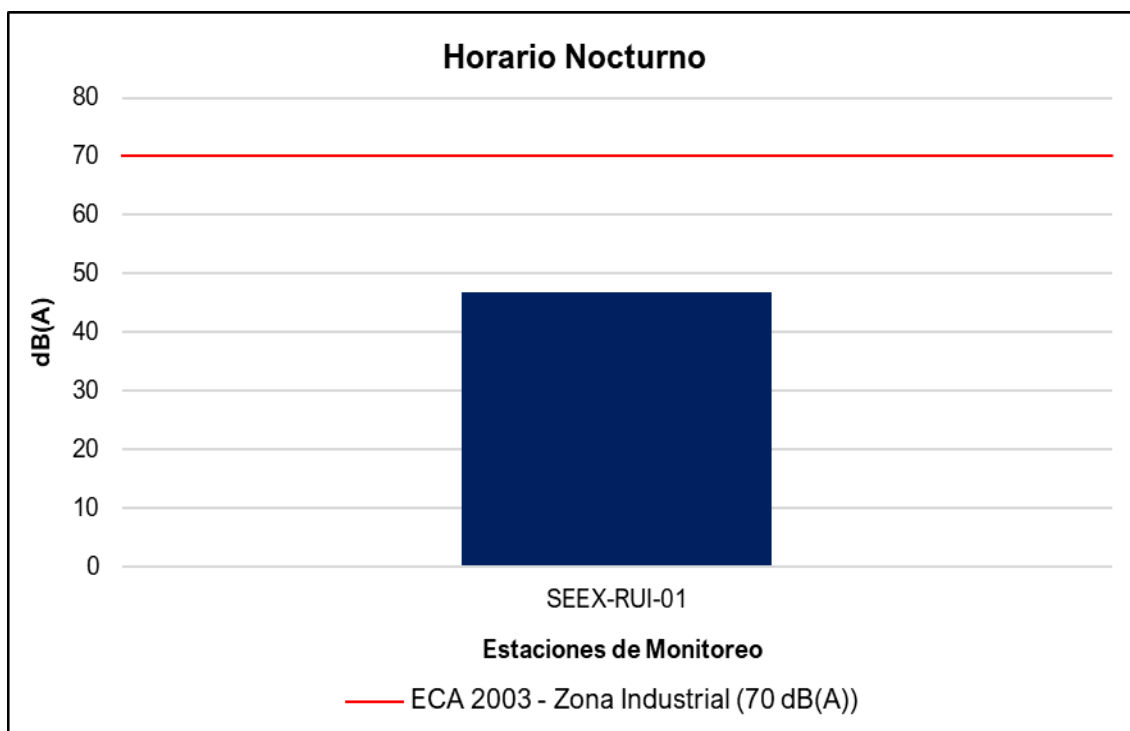
De acuerdo con los Gráficos 6.1-7 y 6.1-8, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Excelsior no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3. Calidad de Agua Superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4. Calidad de Suelo

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5. Nivel de Radiación no Ionizante

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en

el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1. Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-15 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2. Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las Áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.10 Mapas Temáticos – STE Excelsior.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Excelsior	SEEX-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Excelsior	361 267	8 818 750	4 201

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-17 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Excelsior	SEEX-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Excelsior	361 268	8 818 749	4305

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestras ejecutadas durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3. Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-18 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-19 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KHz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-20 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-18 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4. Resultados de los Niveles de Radiación no Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Excelsior	SEEX-RNI-01	2020	II	0.468	0.417	0.524
		2021	I	0.0559	0.096	0.121

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-22 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Excelsior	SEEX-RNI-01	0.00406	0.0094	0.0118	0.0379

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYP SA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5. Evaluación de los Niveles de Radiación no Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-21 y 6.1-22, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7. Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Clasificación climática.....	13
6.1.2	Geología.....	14
6.1.2.1	Estratigrafía.....	14
6.1.3	Geomorfología	15
6.1.3.1	Morfogénesis.....	15
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	15
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	15
6.1.4	Hidrogeología.....	15
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas.....	15
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	16
6.1.4.3	Tipo de acuífero	16
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	16
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	16
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	16
6.1.5.3	Generalidades	16
6.1.5.4	Clasificación del uso actual de la tierra	17
6.1.6	Calidad Ambiental	19
6.1.6.1	Calidad de aire	19
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	19
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	23
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	23
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	23
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	28

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica.....	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	6

Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco	8
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	9
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento	10
Cuadro 6.1-6	Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	11
Cuadro 6.1-7	Columna estratigráfica	14
Cuadro 6.1-8	Clasificación de materiales por su permeabilidad	16
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras	17
Cuadro 6.1-10	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	17
Cuadro 6.1-11	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental	20
Cuadro 6.1-12	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	20
Cuadro 6.1-13	Estándares de calidad de ruido	21
Cuadro 6.1-14	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	21
Cuadro 6.1-15	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	23
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	24
Cuadro 6.1-17	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	24
Cuadro 6.1-18	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	25
Cuadro 6.1-19	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	26
Cuadro 6.1-20	Cálculo para el valor del ECA	26
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021	27
Cuadro 6.1-22	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco	8
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	9
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco	10
Gráfico 6.1-4	Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	12
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	12
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco	13
Gráfico 6.1-7	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	22
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto al AE 5

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1A Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.14 Mapas temáticos – STE Paragsha

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Paragsha (en adelante, STE Paragsha), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Paragsha.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Paragsha, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4304 y 4306 msnm, la altitud media es 4305 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE Paragsha, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Paragsha.

- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del STE Paragsha
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Cerro de Pasco que se ubica cerca a la STE Paragsha, comprende una altitud de 4357 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6-1 y Figura 6-1), cuentan con in formación disponible (ver Cuadro 6-2).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361743.25	8817640.84	4357	2.1

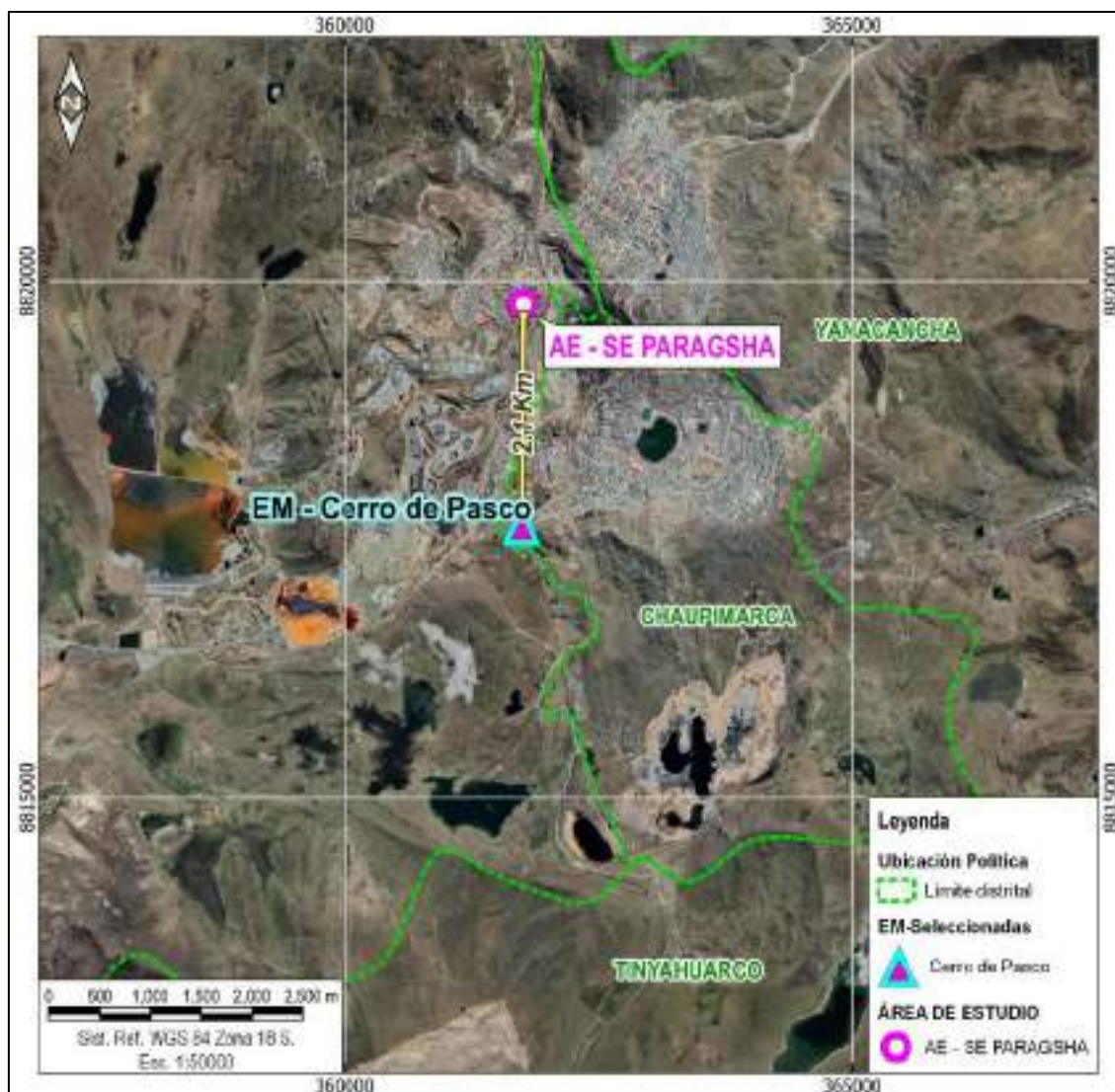
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE Paragsha



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6-3, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Cerro de Pasco, se ubica a 2.1 km del STE Paragsha, sobre los 4357 msnm similar a la del proyecto. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros		Unidades	Período	Total, de Años
Cerro de Pasco	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2000 - 2022	23
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 - 2022	42
		Precipitación total mensual		mm	2000-2022	23
		Humedad relativa media mensual		%	1980-2022	43
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2012 / 2015-2022	9
Velocidad promedio mensual de viento	m/s		2012 / 2015-2022	9		

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2 en representación a las condiciones meteorológicas del STE Paragsha.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Cerro de Pasco. La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.6 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de +0.7°C aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 2.2°C bajo cero en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 6.3°C en febrero, manteniendo los valores más altos desde noviembre hasta abril.

La temperatura mínima promedio anual es de 0.4°C, siendo el mes de julio con el registro más frío de 2.2°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta abril logra alcanzar los 2.0°C (marzo).

La temperatura máxima promedio anual es de 10.7°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre con 11.6°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (13.8°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 2.2°C bajo cero y 11.6 °C respectivamente). En el Cuadro 6-3 y Figura 6-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Cerro de Pasco.

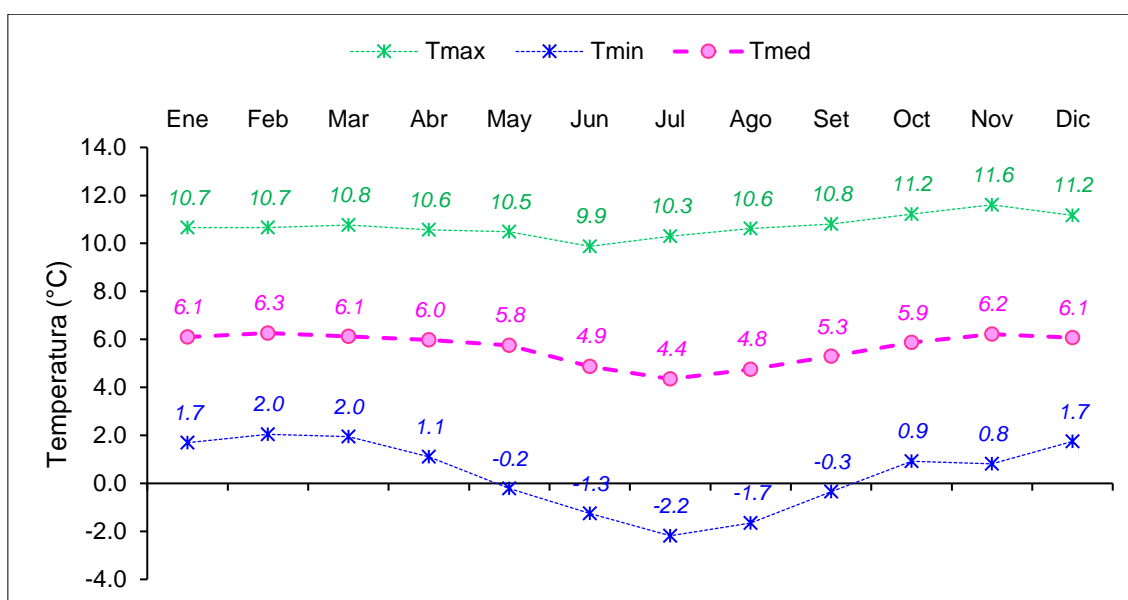
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio hasta agosto, mientras que en octubre hasta abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv.St.
Tmin	1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4	1.5
Tmax	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7	0.5
Tmed	6.1	6.3	6.1	6.0	5.8	4.9	4.4	4.8	5.3	5.9	6.2	6.1	5.6	0.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la estación meteorológica Cerro de Pasco, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 960.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta en febrero con 157.7 mm y el pico más bajo en junio con 10.6 mm.

El régimen pluviométrico se establece desde los meses de verano (época húmeda), donde las lluvias superan con facilidad los 147.1 mm en promedio, en los meses de transición a seca los valores generan un promedio de 50.8 mm, dando pase a la época seca donde se obtiene donde la media es de 12.1 mm, pero, aunque la precipitación disminuya hasta la quinta parte, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre hasta noviembre empieza nuevamente la transición a

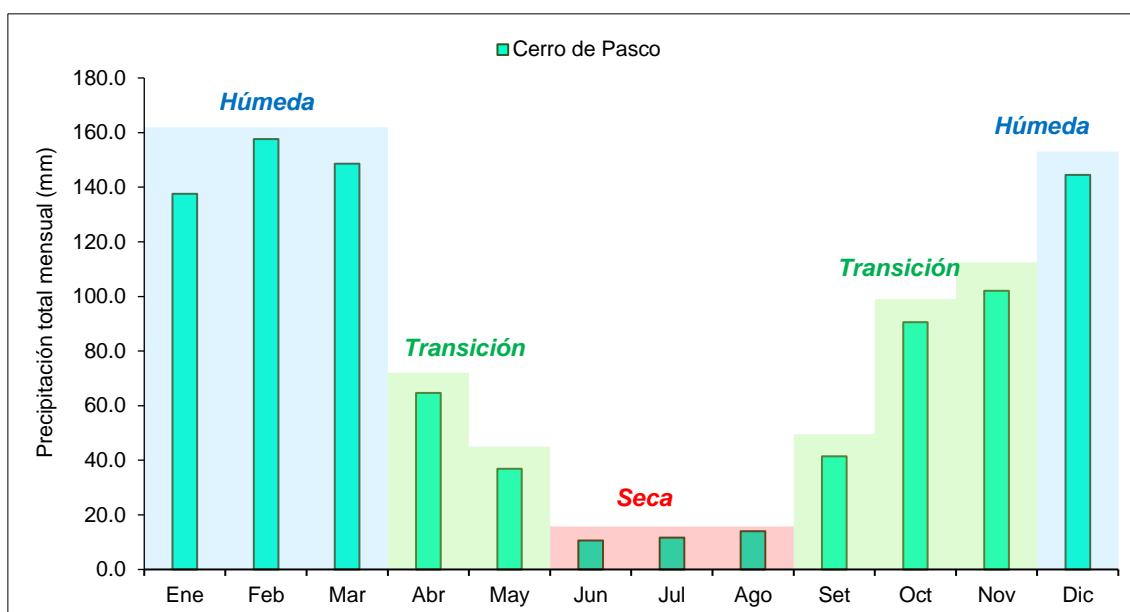
húmeda generando en promedio 78.0 mm, con mayor influencia de noviembre (fin de transición).

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Cerro de Pasco	144.5	137.5	157.7	148.6	64.6	36.9	10.6	11.6	14.0	41.5	90.5	102.1	960.2
Estacionalidad	147.1				50.8		12.1			78.0			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

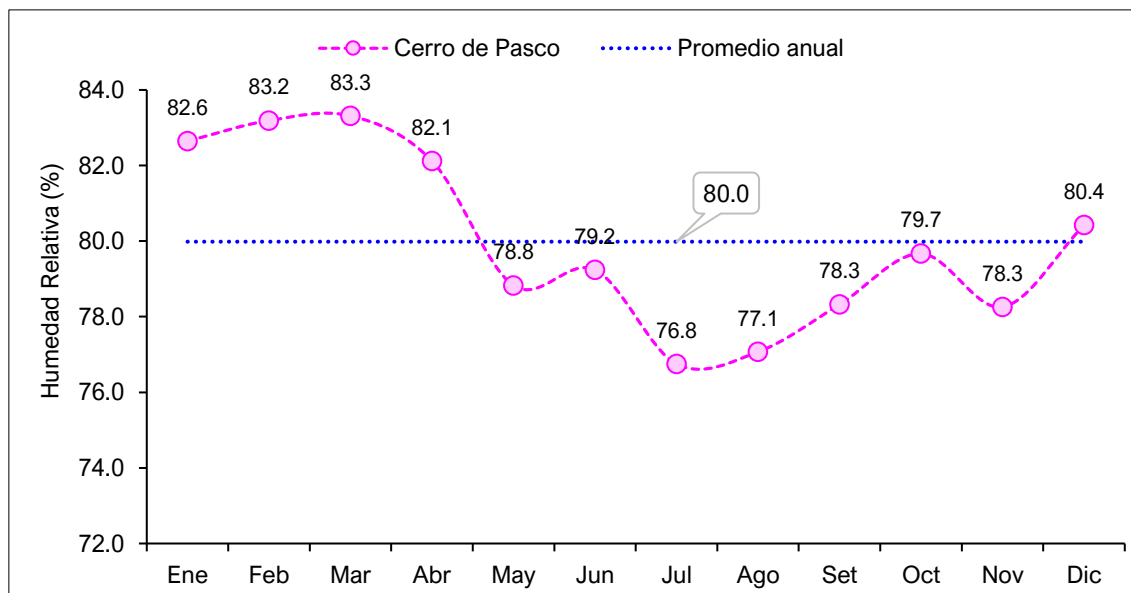
El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Cerro de Pasco, para el periodo 1980 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 80.0%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 76.8 % y 77.1 % respectivamente; los mayores se registraron durante los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el pico de humedad con 83.3%. (ver Gráfico 6.1-3)

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre abril coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor

porcentaje de humedad se presentan desde mayo hasta noviembre siendo consecuente con las épocas de transición y época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Paragsha, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Cerro de Pasco, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6-2.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6.1-4, se aprecia que las variaciones mensuales son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de ± 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades se coinciden en los meses de invierno, siendo de julio a agosto con 3.2 m/s y 3.3 m/s respectivamente, por el contrario, durante verano y transiciones, los meses con menor registro son enero, abril y mayo con 2.8 m/s y el promedio anual logra 2.9 m/s. (Cuadro 6.1-6)

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

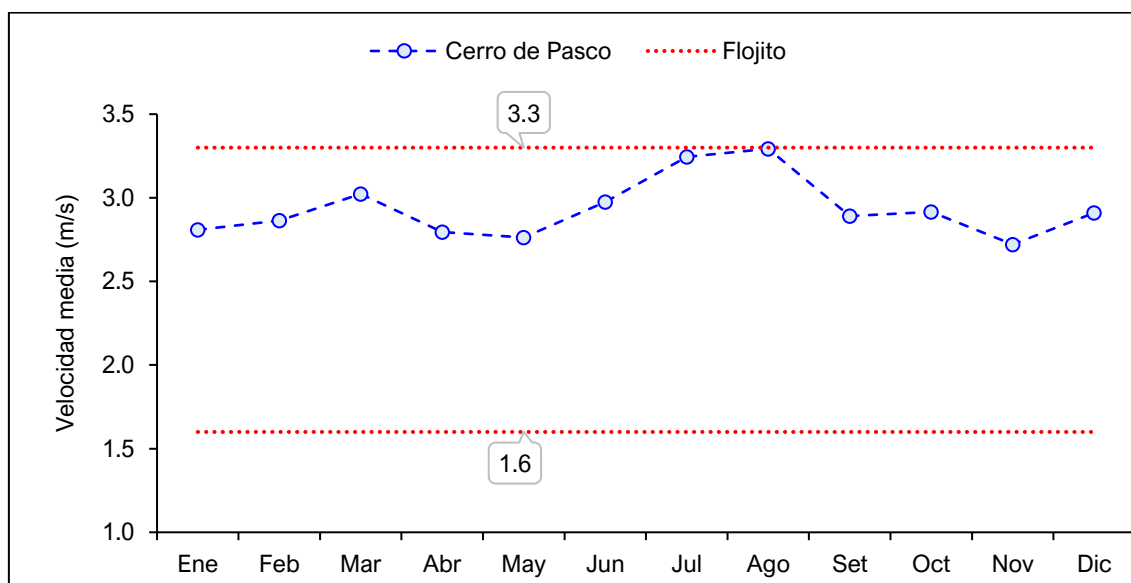
Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-6 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)

Año	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Cerro de Pasco	4357	2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)



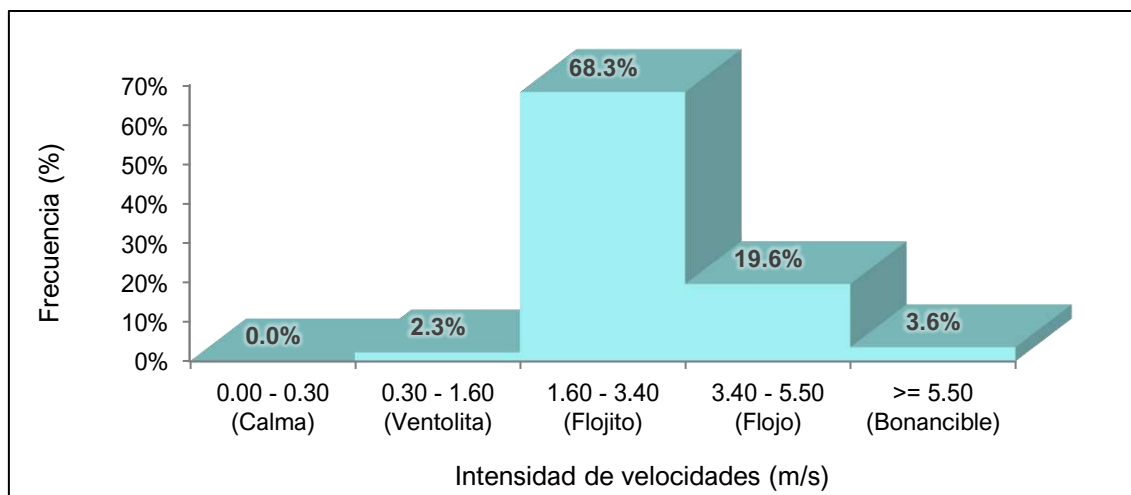
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Cerro de Pasco, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 68.3%, luego reflejado como una brisa débil, están los “Flojos” con 19.6 %, seguidos de “Bonancibles” identificados como brisas moderadas, donde se agitan las copas de los árboles levantando polvo, con 3.6% y por último las “Ventolitas” con 2.3 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca

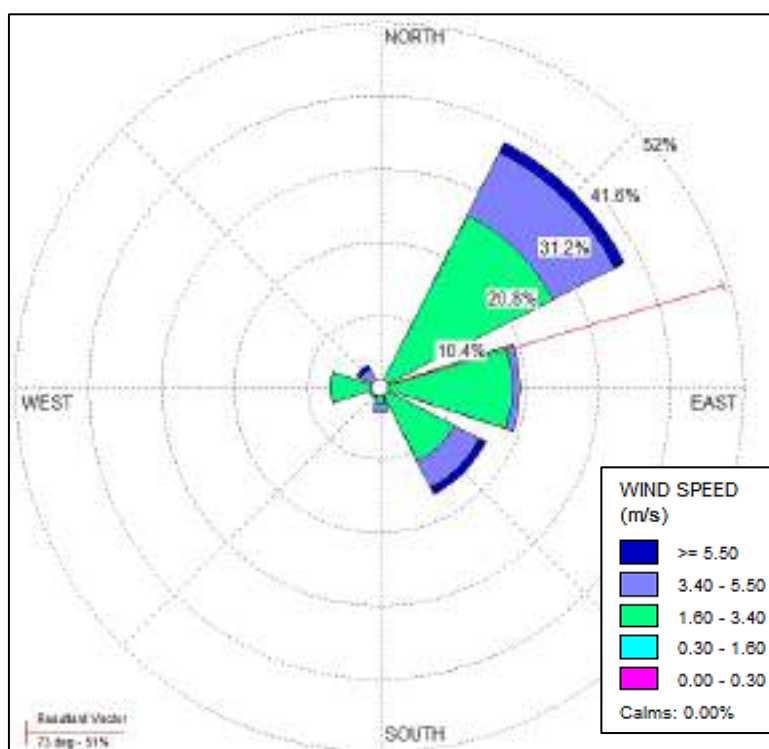


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Cerro de Pasco se ha analizado con los registros contemplados en el Cuadro 6.1-2, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 39% provienen del noreste (NE) y se dirigen hacia el suroeste, luego con 20% se presentan desde el este (E) dirigiéndose hacia el oeste, seguidamente con 17.1% provienen del sureste (SE) frecuencia. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones.

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Paragsha, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Cerro de Pasco, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 960.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.3 °C a 11.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 2.2°C bajo cero y 2.0°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.14 Mapas temáticos – STE Paragsha, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-7 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-fg	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos fluvio glaciares (Q-fg)

El depósito fluvio glacial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa de color beige claro a amarillento.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.14 Mapas temáticos – STE Paragsha, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Paragsha.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de altiplanicie fluvio-glacial ondulada con ligeras variaciones de pendientes al que se ha formado a partir de los sectores más depresionados que se han formado a partir de los plegamientos generados por la orogenia cretácica, que han dado lugar a la formación de montañas y colinas de la cordillera andina. Esta región se caracteriza por presentar un relieve colinoso montañoso y zonas de relieve colinoso, con altitudes entre 4300 y 4500 m s. n. m. y pendientes que varían llanas a ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Altiplanicie fluvio-glacial ondulada (Afo)

Esta geoforma se caracteriza por presentar relieves con presencia de moderadas ondulaciones y pendientes de 4 a 8 % de inclinación, se encuentra ubicada al oeste del área de estudio y un área pequeña al extremo noreste.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

No se evidencian procesos geodinámicos con capacidad inestabilizadora.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.3 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer

los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.4 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 9: conformada por Terrenos sin uso y/o improductivos).

Las categorías se presentan en el Cuadro 6.1-10 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-10 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin uso específico	Tsu

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Paragsha.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin uso en específico

Comprende áreas que no tiene un uso específico y pueden ser utilizadas para diversas actividades (cocheras, depósitos de materiales o instalaciones de infraestructuras temporales), son áreas en las cuales no se evidencia vegetación y en ocasiones cuenta con material pedregoso.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Paragsha, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro.

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-11 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 3 y 4 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Paragsha.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.14 Mapas Temáticos – STE Paragsha.

Cuadro 6.1-12 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEPA – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Paragsha	361735	8819795	4315

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-13 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 3 y 4 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-14 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEPA-RUI-01	2022	57.87	60.27

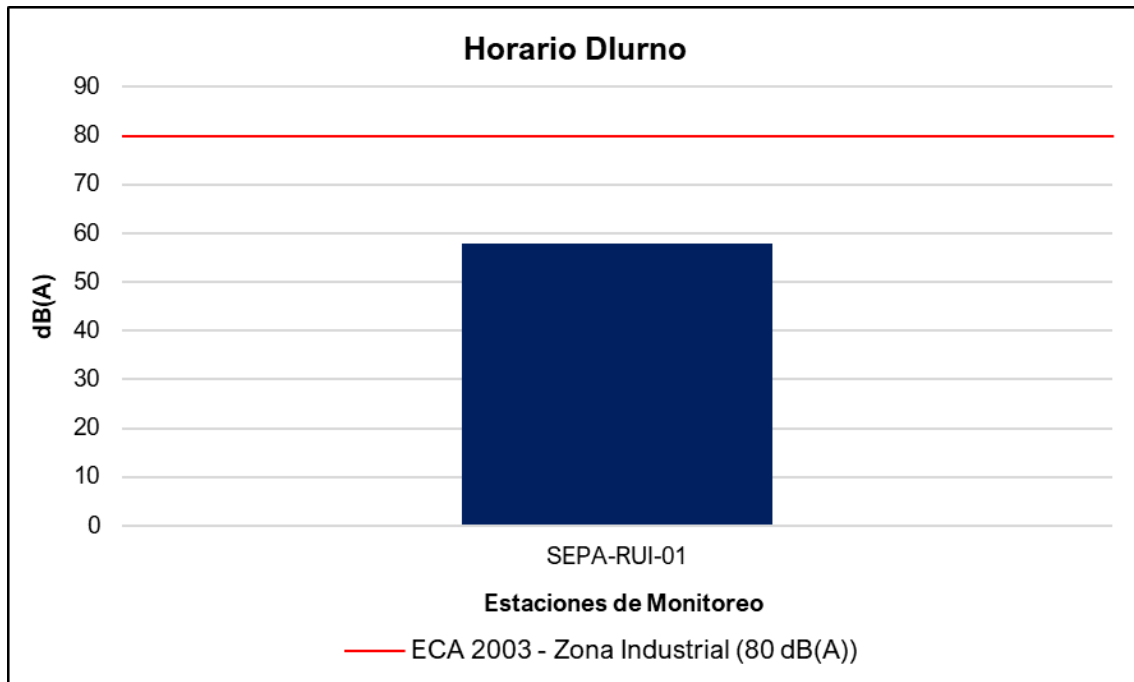
Fuente: IE N°G000002718, TYPSA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

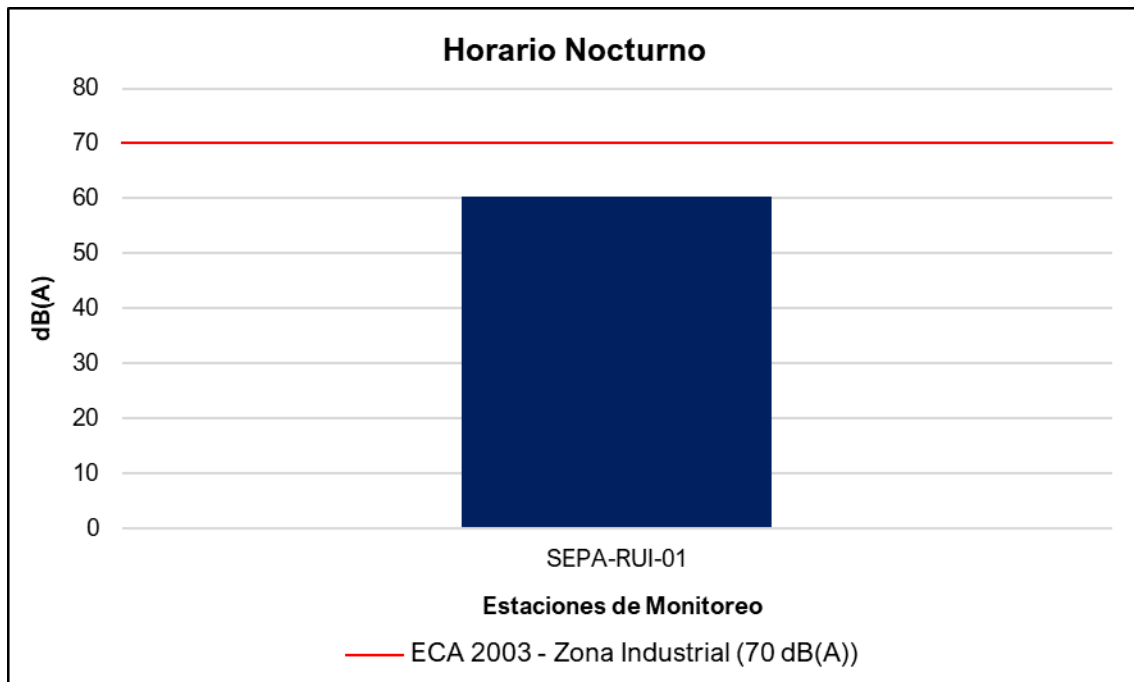
De acuerdo con el cuadro 6.1-14, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Paragsha no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-15 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.14 Mapas Temáticos – STE Paragsha.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Paragsha	SEPA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Paragsha	361 735	8 819 797	4 317

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-17 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Paragsha	SEPA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Paragsha	361 735	8 819 795	4315

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestréos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-18 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S _{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2 x 10 ⁴	4 x 10 ⁴	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	3,2 x 10 ⁴ / f ²	4 x 10 ⁴ / f ²	-	-
8 - 25 Hz	10 000	4 000 / f	5 000/ f	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5/ f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	-	Radio AM
1 - 10 MHz	87/ f ^{0.5}	0,73 / f	0,92 / f	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	1,375 f ^{0.5}	0,0037 f ^{0.5}	0,0046 f ^{0.5}	f / 200	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq}, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq}, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 68 / f 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-19 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-20 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-18 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Paragsha	SEPA-RNI-01	2020	II	0.5536	0.539	0.677
		2021	I	0.5129	0.542	0.681

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-22 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Paragsha	SEPA-RNI-01	0.00149	0.0039	0.0049	0.0029

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-21 y 6.1-22, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Parámetros meteorológicos disponibles	6
6.1.1.3	Temperatura media, máxima y mínima	6
6.1.1.4	Precipitación total mensual	8
6.1.1.5	Humedad relativa media mensual	9
6.1.1.6	Vientos.....	9
6.1.1.7	Clasificación climática	12
6.1.2	Geología.....	13
6.1.2.1	Estratigrafía	13
6.1.3	Geomorfología	14
6.1.3.1	Morfogénesis	14
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	14
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	14
6.1.4	Hidrogeología.....	14
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	14
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	15
6.1.4.3	Tipo de acuífero	15
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor	15
6.1.5.1	Suelos.....	15
6.1.5.2	Capacidad de Uso Mayor	17
6.1.6	Uso Actual de la Tierra	18
6.1.6.1	Generalidades	18
6.1.6.2	Clasificación del uso actual de la tierra	18
6.1.7	Calidad Ambiental	20
6.1.7.1	Calidad de aire	21
6.1.7.2	Niveles de Ruido Ambiental	21
6.1.7.3	Calidad de Agua superficial	24
6.1.7.4	Calidad de Suelos.....	24
6.1.7.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	24

6.1.8	Referencias Bibliográficas.....	30
-------	---------------------------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica.....	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco	7
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco.....	8
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	10
Cuadro 6.1-6	Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	10
Cuadro 6.1-7	columna estratigráfica.....	13
Cuadro 6.1-8	Clasificación de materiales por su permeabilidad	15
Cuadro 6.1-9	Ubicación de calicatas	16
Cuadro 6.1-10	Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio	16
Cuadro 6.1-11	Capacidad de uso mayor de tierras.....	17
Cuadro 6.1-12	Clasificación de uso actual de tierras.....	18
Cuadro 6.1-13	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	19
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	21
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	22
Cuadro 6.1-16	Estándares de calidad de ruido.....	22
Cuadro 6.1-17	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	22
Cuadro 6.1-18	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	25
Cuadro 6.1-19	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	25
Cuadro 6.1-20	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	26
Cuadro 6.1-21	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	27
Cuadro 6.1-22	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	28
Cuadro 6.1-23	Cálculo para el valor del ECA.....	28
Cuadro 6.1-24	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	29
Cuadro 6.1-25	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco.....	7
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	8
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco	9
Gráfico 6.1-4	Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	11

Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	11
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco	12
Gráfico 6.1-7	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	23
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE San Juan	5
--------------	---	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1A Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.17 Mapas temáticos – STE San Juan

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica San Juan (en adelante, STE San Juan), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE San Juan.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del AE y se complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE San Juan, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4186 msnm y poco más de 4187 msnm, la altitud media es 4186 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE San Juan, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a STE San Juan
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del STE San Juan.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Cerro de Pasco que se ubica cercana al AE del STE San Juan, comprende una altitud de 4357 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible. (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361743.25	8817640.84	4357	5.5

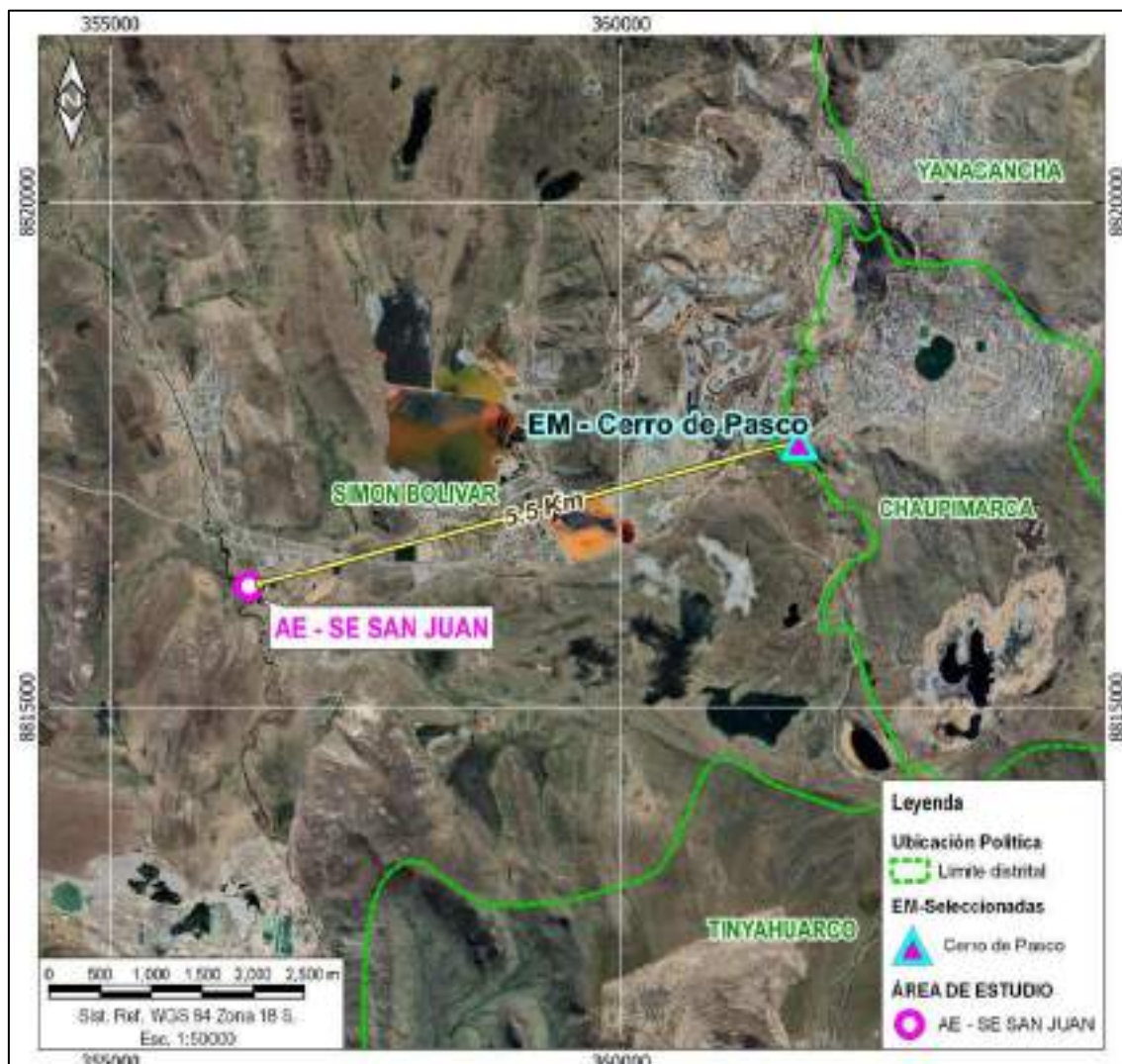
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE San Juan



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A, donde se aprecia la ubicación de las estaciones meteorológicas indicadas en el cuadro anterior.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Cerro de Pasco, se ubica a 5.5 km del STE San Juan, sobre los 4357 msnm similar a la del proyecto. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros	Unidades	Período	Total, de Años	
Cerro de Pasco	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2000 - 2022	23
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 - 2022	42
		Precipitación total mensual		mm	2000-2022	23
		Humedad relativa media mensual		%	1980-2022	43
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2012 / 2015-2022	9
Velocidad promedio mensual de viento	m/s		2012 / 2015-2022	9		

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-3 en representación a las condiciones meteorológicas del STE San Juan.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Cerro de Pasco. La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.6 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm

la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a -2.2°C bajo cero en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 6.3°C en febrero, manteniendo los valores más altos desde noviembre hasta abril.

La temperatura mínima promedio anual es de 0.4°C , siendo el mes de julio con el registro más frío de 2.2°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta abril logra alcanzar los 2.0°C (marzo).

La temperatura máxima promedio anual es de 10.7°C , no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre con 11.6°C .

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (13.8°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 2.2°C bajo cero y 11.6°C respectivamente). En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Cerro de Pasco.

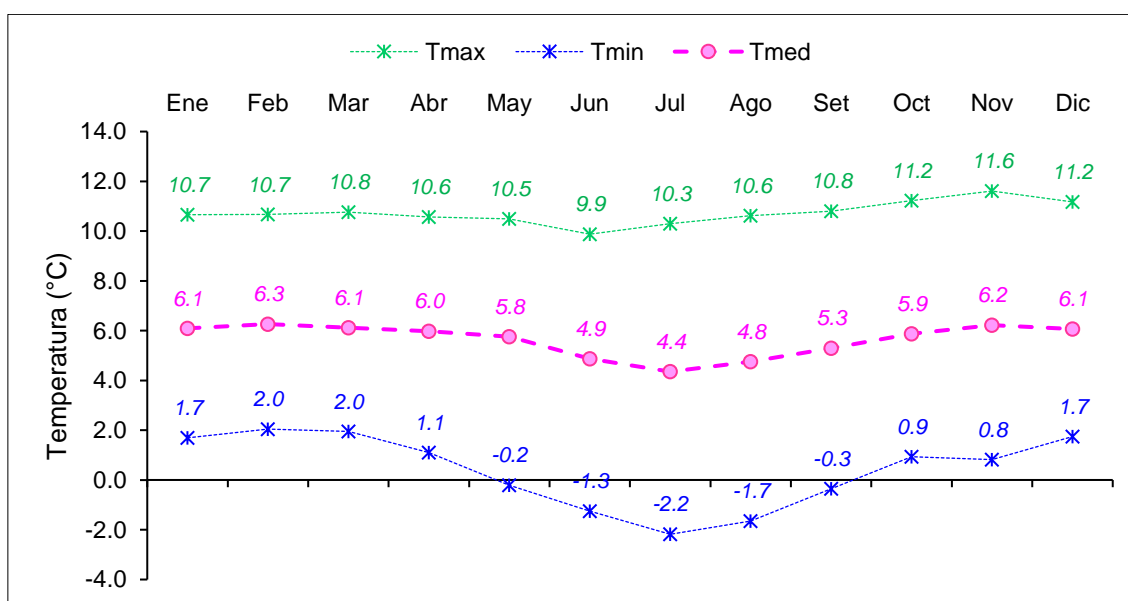
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio hasta agosto, mientras que en octubre hasta abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima ($^{\circ}\text{C}$) – EM Cerro de Pasco

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv.St.
Tmin	1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4	1.5
Tmax	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7	0.5
Tmed	6.1	6.3	6.1	6.0	5.8	4.9	4.4	4.8	5.3	5.9	6.2	6.1	5.6	0.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual registrados por la EM Cerro de Pasco, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 960.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta en febrero con 157.7 mm y el pico más bajo en junio con 10.6 mm.

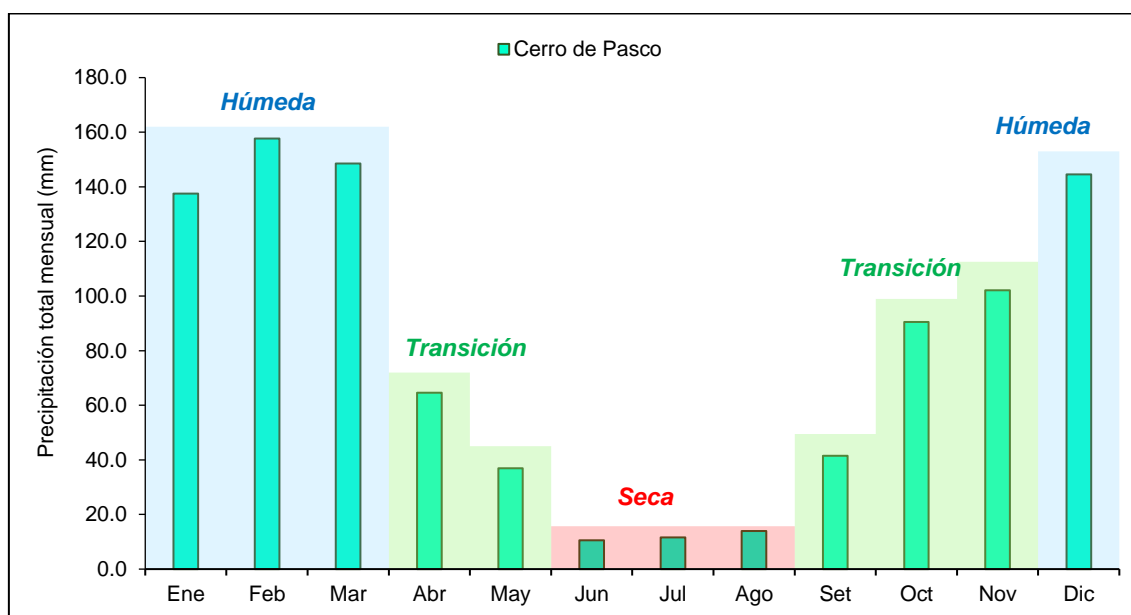
El régimen pluviométrico se establece desde los meses de verano (época húmeda), donde las lluvias superan con facilidad los 147.1 mm en promedio, en los meses de transición a seca los valores generan un promedio de 50.8 mm, dando pase a la época seca donde se obtiene donde la media es de 12.1 mm, pero, aunque la precipitación disminuya hasta la quinta parte, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre hasta noviembre empieza nuevamente la transición a húmeda generando en promedio 78.0 mm, con mayor influencia de noviembre (fin de transición).

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Cerro de Pasco	144.5	137.5	157.7	148.6	64.6	36.9	10.6	11.6	14.0	41.5	90.5	102.1	960.2
Estacionalidad	147.1				50.8		12.1			78.0			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

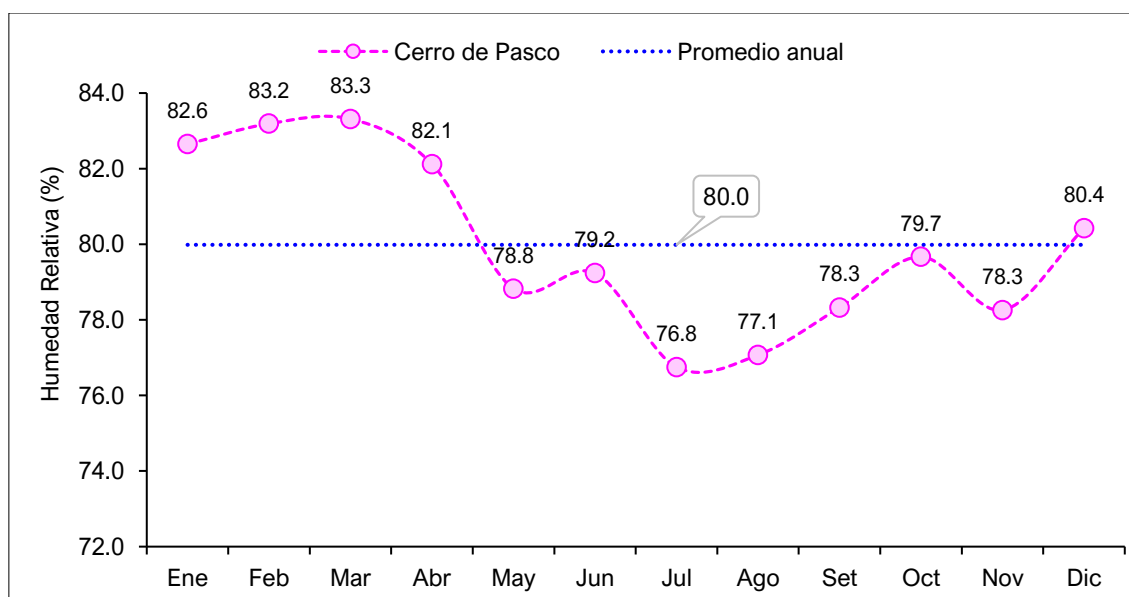
6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Cerro de Pasco, para el periodo 1980 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 80.0%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 76.8 % y 77.1 % respectivamente; los mayores se registraron durante los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el pico de humedad con 83.3%. (ver Gráfico 6.1-3)

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre abril coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan desde mayo hasta noviembre siendo consecuente con las épocas de transición y época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE San Juan, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Cerro de Pasco, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6.1-4, se aprecia que las variaciones mensuales

son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de +- 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades se coinciden en los meses de invierno, siendo de julio a agosto con 3.2 m/s y 3.3 m/s respectivamente, por el contrario, durante verano y transiciones, los meses con menor registro son enero, abril y mayo con 2.8 m/s y el promedio anual logra 2.9 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

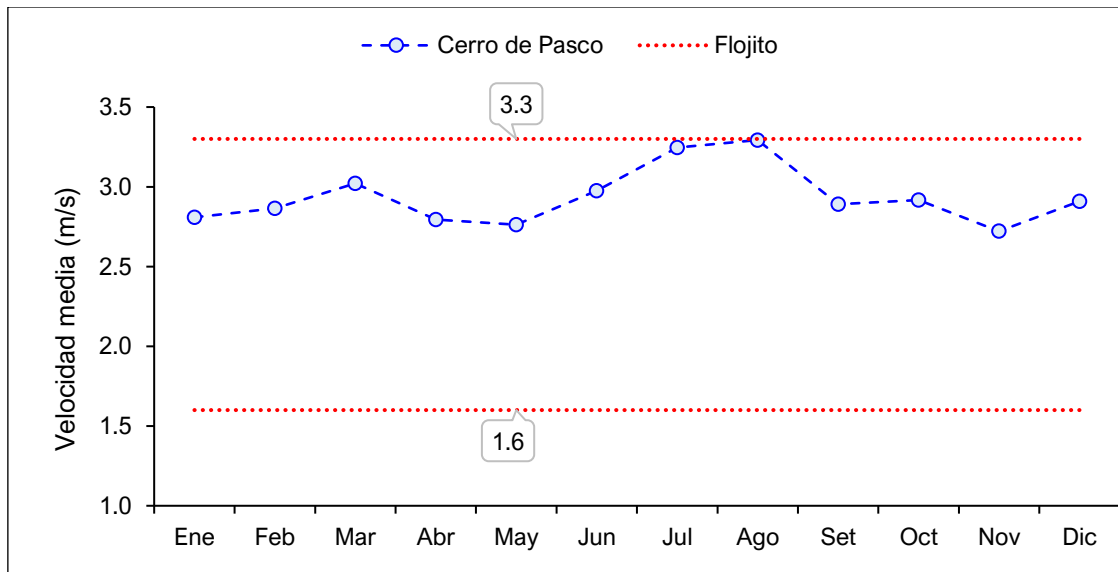
Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-6 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)

Estación met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Cerro de Pasco	4357	2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)



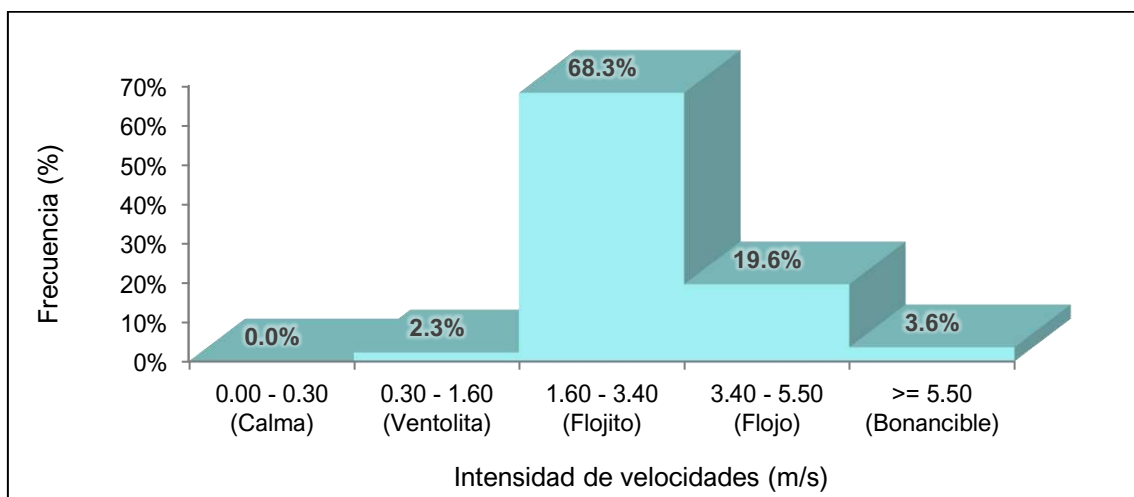
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Cerro de Pasco, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 68.3%, luego reflejado como una brisa débil, están los “Flojos” con 19.6 %, seguidos de “Bonancibles” identificados como brisas moderadas, donde se agitan las copas de los árboles levantando polvo, con 3.6% y por último las “Ventolitas” con 2.3 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca

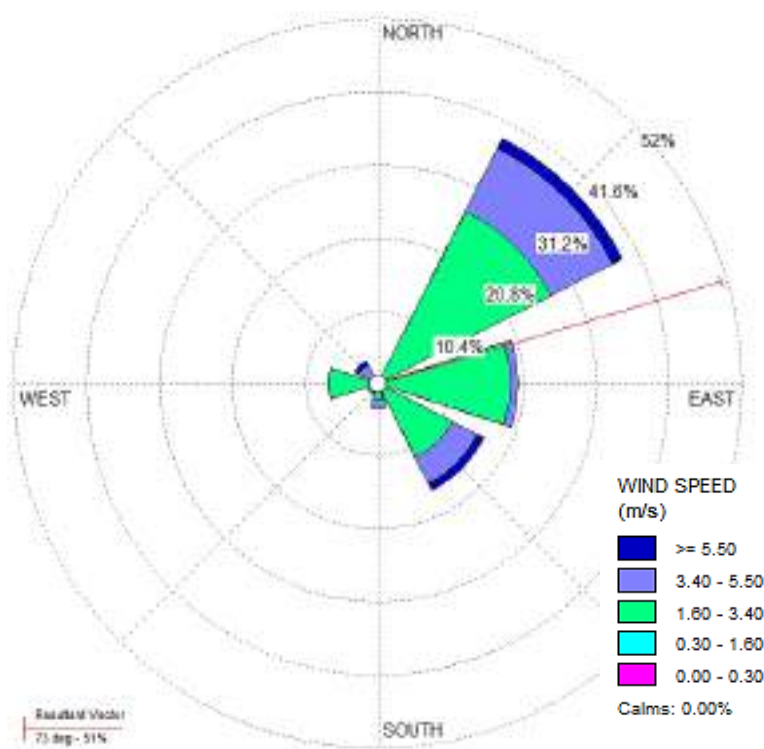


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Cerro de Pasco se ha analizado con los registros contemplados en el Cuadro 6.1-2, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 39% provienen del noreste (NE) y se dirigen hacia el suroeste, luego con 20% se presentan desde el este (E) dirigiéndose hacia el oeste, seguidamente con 17.1% provienen del sureste (SE) frecuencia. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones.

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE San Juan, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).

- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Cerro de Pasco, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 960.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.3 °C a 11.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 2.2°C bajo cero y 2.0°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.17 - Mapas temáticos – STE San Juan, que comprende la información de este apartado.

Cuadro 6.1-7 columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz arenolimsa.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.17 - Mapas temáticos – STE San Juan, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se describirá brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica San Juan.

6.1.3.1 Morfogénesis

Esta región se caracteriza por presentar un relieve altiplánico rodeado de elevaciones colinosas y montañosas, con altitudes superiores a los 4000 m s. n. m. y pendientes que varían llanas a ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente en las inmediaciones del poblado de Yurajhuanca.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Terraza aluvial (Pal)

Esta forma de relieve llano se eleva no más de 1m sobre el nivel actual del tirante de agua, cuya profundidad varía entre 1 y 2 m. Se caracteriza por presentar un relieve con ligera pendiente de 0 a 4% de inclinación. Algunos sectores depresionados en el entorno de la subestación San Juan, presentan filtraciones generadas por el represamiento del río, con la consecuente generación de humedales. Este tipo de terreno se encuentra ubicada al oeste de la localidad de Yurajhuanca.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Se evidencian diferentes niveles de inundación estacional.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por Clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones y al caudal del río San Juan, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones e infiltraciones por el río San Juan.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor

6.1.5.1 Suelos

Son suelos muy superficiales a superficiales, ubicados en una pendiente ligeramente inclinada a moderadamente inclinada, de buen drenaje a imperfectamente drenados, de textura franco arenosa, de estructura granular sobre grano suelto y sobre masivo, de consistencia muy friable a friable sobre suelto o sobre ligeramente a moderadamente duro, de color marrón (10YR 4/3) sobre marrón grisáceo (10YR 5/2) o color marrón muy oscuro (10YR 2/2) sobre marrón oscuro (10YR 3/3); de ligeramente gravoso a muy gravosos en el perfil edáfico y con una presencia de raíces muy finas a medias y abundantes a muy pocas.

Tienen fertilidad química baja en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo (10 ppm) y potasio (90 ppm) disponibles, contenido alto de materia orgánica (9.71%), de reacción neutra (7.26), con ligera presencia de sales (0.28 dS/m) y sodio (0.05%), sin presencia

de carbonatos (0%) a muy alta presencia de carbonatos (31%), capacidad de intercambio catiónica intermedia (21.9 Cmol⁺/Kg) y alta saturación de bases en su coloide (99%).

Taxonómicamente son suelos Entisols, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A (Ocrico)/Mu (capa de grava manufacturada) /Cr o A (Ocrico)/C, dentro de un régimen de humedad Ustico y un régimen de temperatura Isofrígido y/o Cryico.

A nivel taxonómico de sub-grupo predominan los Typic ustorthent, el Anthrodensic ustorthents y los Aquic cryorthents además del área misceláneas caracterizan el entorno de la SE.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.17 - Mapas temáticos – STE San Juan, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan los cuadros correspondientes a las calicatas y las unidades taxonómicas del área de estudio donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-9 Ubicación de calicatas

Calicatas	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 SUR		Descripción
	Este	Norte	
CA - SJ - 01	356 340	8 816 198	STE San Juan
CA - SJ - 02	356 374	8 816 210	STE San Juan

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-10 Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica					Superficie	
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Simbología	Ha.	%
Consociación San Juan	Entisols	Orthents	Ustorthents	Anthrodensic ustorthents	SJa	0.13	19.43
				Typic ustorthents	SJ	0.20	30.31
			Cryorthents	Aquic cryorthents	SJac	0.06	9.43
Áreas Misceláneas							
Misceláneo Caminos					Mc	0.02	2.34
Misceláneo Cuerpos de agua					Mca	0.07	10.80
Misceláneo Bofedales					Mbo	0.13	18.55
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv	0.06	9.14

TOTAL	0.67	100.00
-------	------	--------

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2 Capacidad de Uso Mayor

En base a las características edáficas, ecológicas, de paisaje y a los parámetros exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N° 017-2009-AG; las tierras en el área de estudio son consideradas como Tierras aptas para Pastos (P) de calidad agrológica media (2) y con limitaciones por suelo (s) en cuanto a su profundidad efectiva (2), textura (2) y fertilidad natural (2) en cuanto a su disponibilidad de nutrientes y por clima (2). Parcialmente, tienen limitaciones por su drenaje imperfecto (2).

Las unidades de tierra encontradas son P2sc y P2swc y tierras de Protección (X) con un Áreas misceláneas.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.17 - Mapas temáticos – STE San Juan, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan el cuadro correspondiente de la clasificación del área de estudio por su capacidad de uso mayor, donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-11 Capacidad de uso mayor de tierras

Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase	C.U.M. simbología
Tierras aptas para Pastos (P)	Calidad agrológica media (2)	swc	P2swc
		sc	P2sc
Tierras para Protección			X
Áreas Misceláneas			
Misceláneo Caminos			Mc
Misceláneo Cuerpos de agua			Mca
Misceláneo Bofedales			Mbo
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias			Me_iv
TOTAL			

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6 Uso Actual de la Tierra

6.1.6.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-12 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta tres (03) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5:

correspondiente a Zonas de praderas naturales, finalmente la Categoría 9: conformada por Terrenos sin uso y/o improductivos).

Las categorías se presentan en el Cuadro 6.1-13 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-13 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con escasa vegetación	Tev
Terreno con escasa vegetación y material rocoso	Tev-mr
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Cuerpo de agua río	Ca-r
Lecho de río	Lr
Terreno de bofedal	Tbo
Terreno sin vegetación	Tsv

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE San Juan.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con escasa vegetación y material rocoso

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal y presencia de material rocoso conformado por clastos producto de la presencia de procesos erosivos.

- Terreno con escasa vegetación

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal y presencia de material rocoso conformado por clastos producto de la presencia de procesos erosivos.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Cuerpo de Agua – río San Juan

El área de estudio se ubica adyacente a la afluencia del río de Quica con el río San Juan, ubicándose en el margen izquierdo del río San Juan, cabe mencionar que el cuerpo de agua tiene su nacimiento en la laguna Gorgorin y presenta un régimen permanente.

- Lecho de río San Juan

Corresponde al lecho del río San Juan, que se encuentra adyacente al área de estudio definida y delimitada para la STE San Juan. De régimen permanente, presenta en algunos sectores se originan pequeñas islas, debido a la acumulación del material transportado.

- Terreno sin vegetación

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.7 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE San Juan, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.7.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.7.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.7.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.7.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE San Juan.
- Velocidad y dirección del viento.

- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.17 Mapas Temáticos – STE San Juan.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SESJ – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE San Juan	356362	8816213	4200

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.7.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-16 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.7.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-17 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-17 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
-------------	-----	--------------	----------------

monitoreo		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SESJ-RUI-01	2022	54.27	55.67

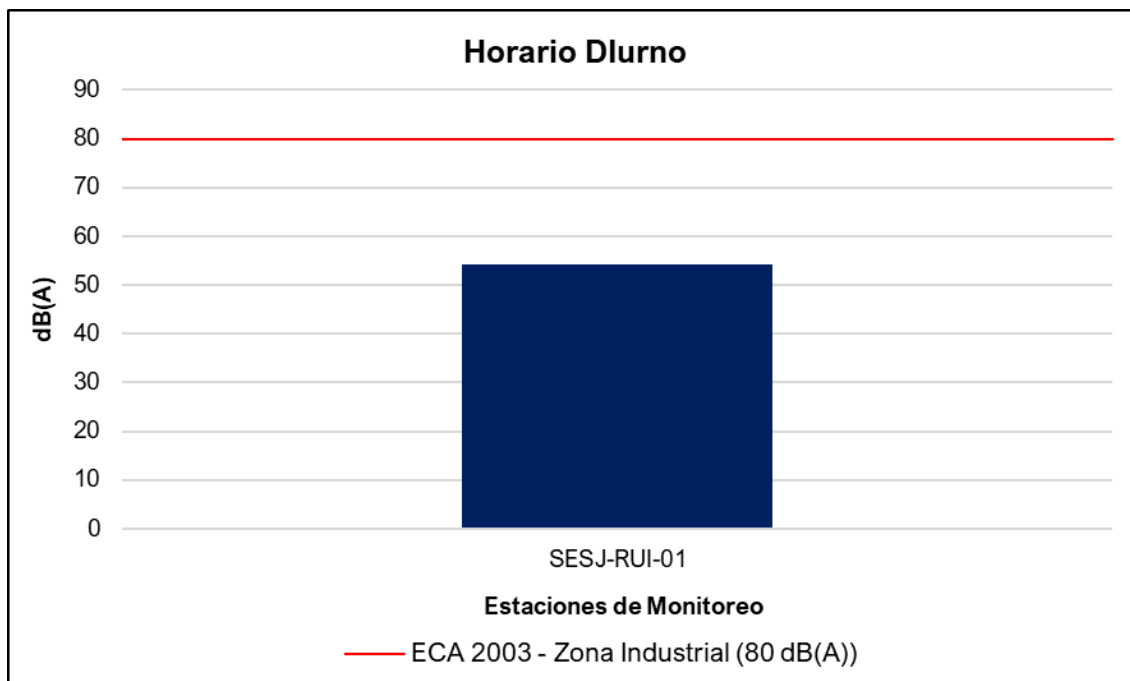
Fuente: IE N°G000002727, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.7.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

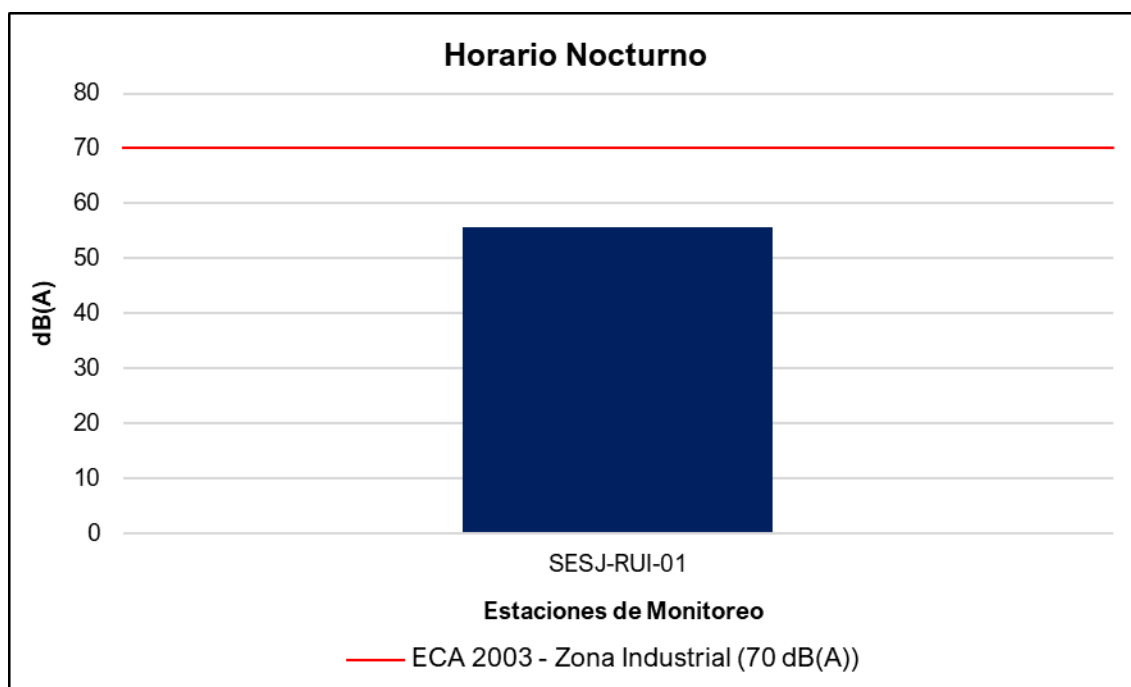
De acuerdo con el cuadro 6.1-17, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE San Juan no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.7.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.7.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.7.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en

los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.7.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-18 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.7.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.17 Mapas Temáticos – STE San Juan.

Cuadro 6.1-19 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE San Juan	SESJ-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Juan	356 371	8 816 187	4 196

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-20 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE San Juan	SESJ-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Juan	356 362	8 816 213	4200

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.7.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-21 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-22 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-23 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-21 esta debe medirse en kHz.

6.1.7.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE San Juan	SESJ-RNI-01	2020	II	0.298	0.24	0.302
		2021	I	0.564	0.148	0.186

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-25 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE San Juan	SESJ-RNI-01	0.00014	0.0484	0.0608	0.002

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.7.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.8 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Clasificación climática.....	12
6.1.2	Geología.....	13
6.1.2.1	Estratigrafía.....	13
6.1.2.2	Geomorfología.....	13
6.1.2.3	Morfogénesis.....	14
6.1.2.4	Unidades fisiográficas	14
6.1.2.5	Procesos geodinámicos.....	14
6.1.3	Hidrogeología.....	14
6.1.3.1	Unidades hidrogeológicas	14
6.1.3.2	Caracterización hidrogeológica	15
6.1.3.3	Tipo de acuífero	15
6.1.4	Suelos y Capacidad de Uso Mayor	15
6.1.4.1	Suelos.....	15
6.1.4.2	Capacidad de Uso Mayor	16
6.1.5	Uso Actual de la Tierra	17
6.1.5.1	Generalidades	17
6.1.5.1.1	Clasificación del uso actual de la tierra	18
6.1.6	Calidad Ambiental	19
6.1.6.1	Calidad de aire	20
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	20
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	24
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	24
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	24
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica.....	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco.....	7
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco.....	8
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	10
Cuadro 6.1-6	Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	10
Cuadro 6.1-7	Columna estratigráfica	13
Cuadro 6.1-8	Clasificación de materiales por su permeabilidad	15
Cuadro 6.1-9	Ubicación de calicatas	16
Cuadro 6.1-10	Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio	16
Cuadro 6.1-11	Capacidad de uso mayor de las tierras del área de estudio	17
Cuadro 6.1-12	Clasificación de uso actual de tierras	18
Cuadro 6.1-13	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	18
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental	20
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	21
Cuadro 6.1-16	Estándares de calidad de ruido	21
Cuadro 6.1-17	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	22
Cuadro 6.1-18	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	24
Cuadro 6.1-19	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú.....	25
Cuadro 6.1-20	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	25
Cuadro 6.1-21	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	26
Cuadro 6.1-22	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	27
Cuadro 6.1-23	Cálculo para el valor del ECA	27
Cuadro 6.1-24	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021	28
Cuadro 6.1-25	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco.....	7
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	8
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco	9
Gráfico 6.1-4	Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	11
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco.....	11

Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco	12
Gráfico 6.1-7	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022..	23
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE Huicra	5
--------------	---	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1A Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.11 Mapas temáticos – STE Huicra

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Huicra (en adelante, STE Huicra), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Huicra.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Huicra, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4283 msnm y poco más de 4289 msnm, la altitud media es 4286 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para el AE, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto al AE del proyecto.
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del AE del proyecto.
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Cerro de Pasco que se ubica cercana a la STE Huicra, comprende una altitud de 4357 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361743.25	8817640.84	4357	5.9

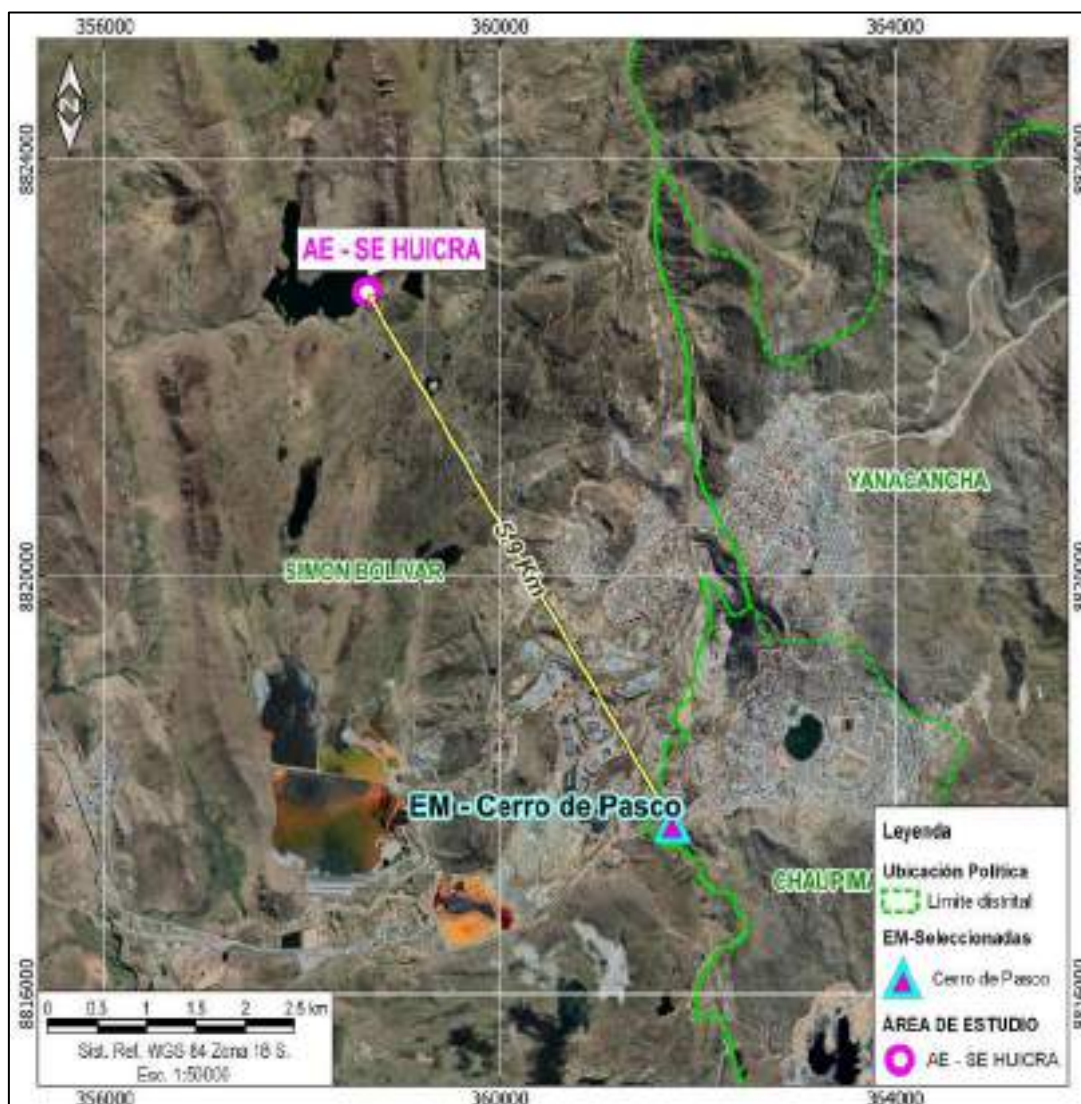
Nota:

(*) Operado por Senamhi

CO: Convencional - meteorológica

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE Huicra



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Cerro de Pasco, se ubica a 5.9 km del STE Huicra, sobre los 4357 msnm similar a la del proyecto. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros	Unidades	Período	Total, de Años	
Cerro de Pasco	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2000 - 2022	23
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 - 2022	42
		Precipitación total mensual		mm	2000-2022	23
		Humedad relativa media mensual		%	1980-2022	43
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2012 / 2015-2022	9
Velocidad promedio mensual de viento	m/s		2012 / 2015-2022	9		

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-3, en representación a las condiciones meteorológicas del STE Huicra.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Cerro de Pasco. La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.6 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de +0.7°C aproximadamente, tomada en base

a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 2.2°C bajo cero en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 6.3°C en febrero, manteniendo los valores más altos desde noviembre hasta abril.

La temperatura mínima promedio anual es de 0.4°C, siendo el mes de julio con el registro más frío de 2.2°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta abril logra alcanzar los 2.0°C (marzo).

La temperatura máxima promedio anual es de 10.7°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre con 11.6°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (13.8°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 2.2°C bajo cero y 11.6 °C respectivamente).

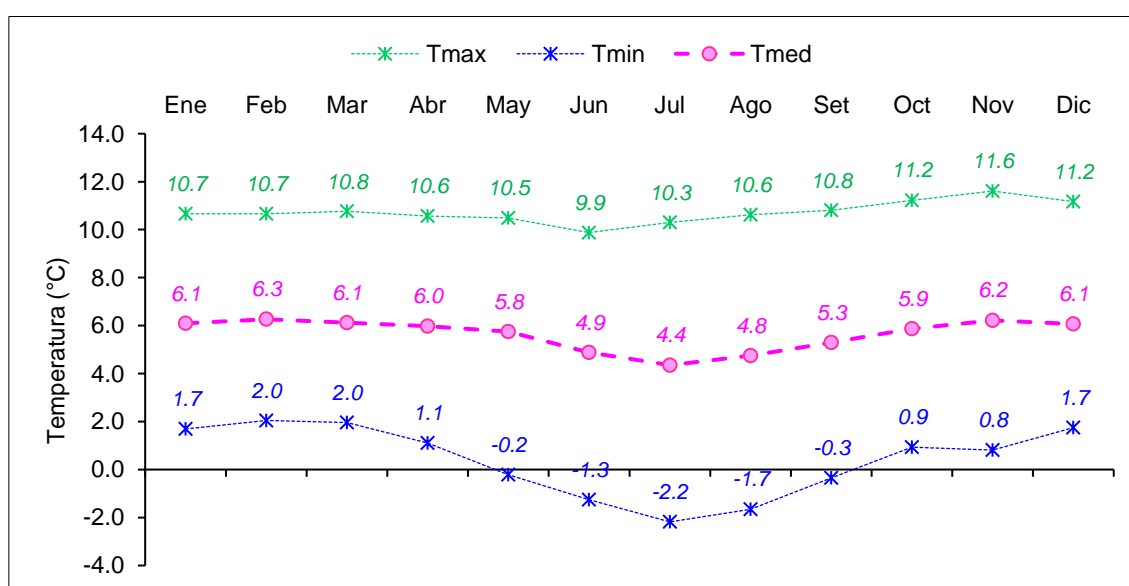
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio hasta agosto, mientras que en octubre hasta abril se presentan las temperaturas más altas. En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Cerro de Pasco.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv.St.
Tmin	1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4	1.5
Tmax	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7	0.5
Tmed	6.1	6.3	6.1	6.0	5.8	4.9	4.4	4.8	5.3	5.9	6.2	6.1	5.6	0.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la estación meteorológica Cerro de Pasco, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 960.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta en febrero con 157.7 mm y el pico más bajo en junio con 10.6 mm.

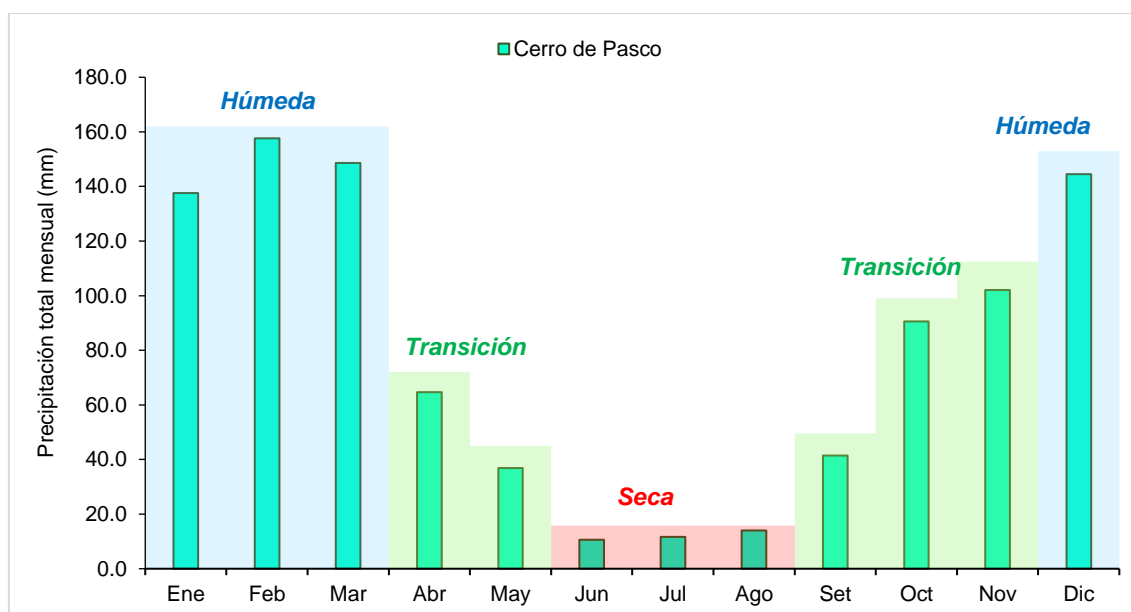
El régimen pluviométrico se establece desde los meses de verano (época húmeda), donde las lluvias superan con facilidad los 147.1 mm en promedio, en los meses de transición a seca los valores generan un promedio de 50.8 mm, dando pase a la época seca donde se obtiene donde la media es de 12.1 mm, pero, aunque la precipitación disminuya hasta la quinta parte de la transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre hasta noviembre empieza nuevamente la transición a húmeda generando en promedio 78.0 mm, con mayor influencia de noviembre (fin de transición).

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Cerro de Pasco	144.5	137.5	157.7	148.6	64.6	36.9	10.6	11.6	14.0	41.5	90.5	102.1	960.2
Estacionalidad	147.1				50.8		12.1			78.0			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

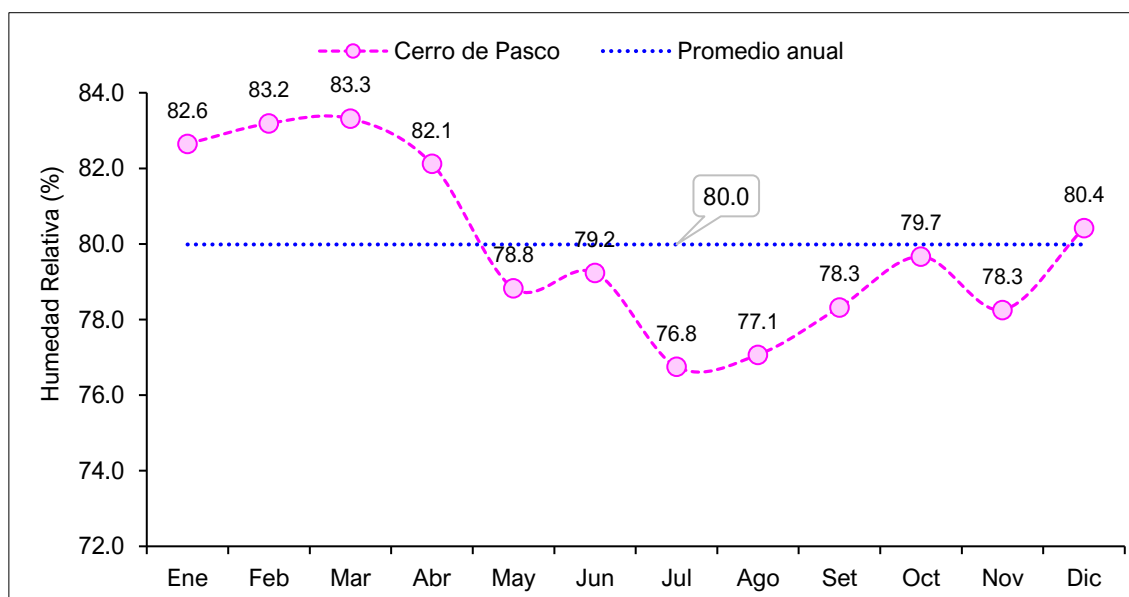
6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Cerro de Pasco, para el periodo 1980 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 80.0%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 76.8 % y 77.1 % respectivamente; los mayores se registraron durante los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el pico de humedad con 83.3%. (ver Gráfico 6.1-3)

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre abril coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan desde mayo hasta noviembre siendo consecuente con las épocas de transición y época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Huicra, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Cerro de Pasco, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6.1-4, se aprecia que las variaciones mensuales

son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de ± 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades se coinciden en los meses de invierno, siendo de julio a agosto con 3.2 m/s y 3.3 m/s respectivamente, por el contrario, durante verano y transiciones, los meses con menor registro son enero, abril y mayo con 2.8 m/s y el promedio anual logra 2.9 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

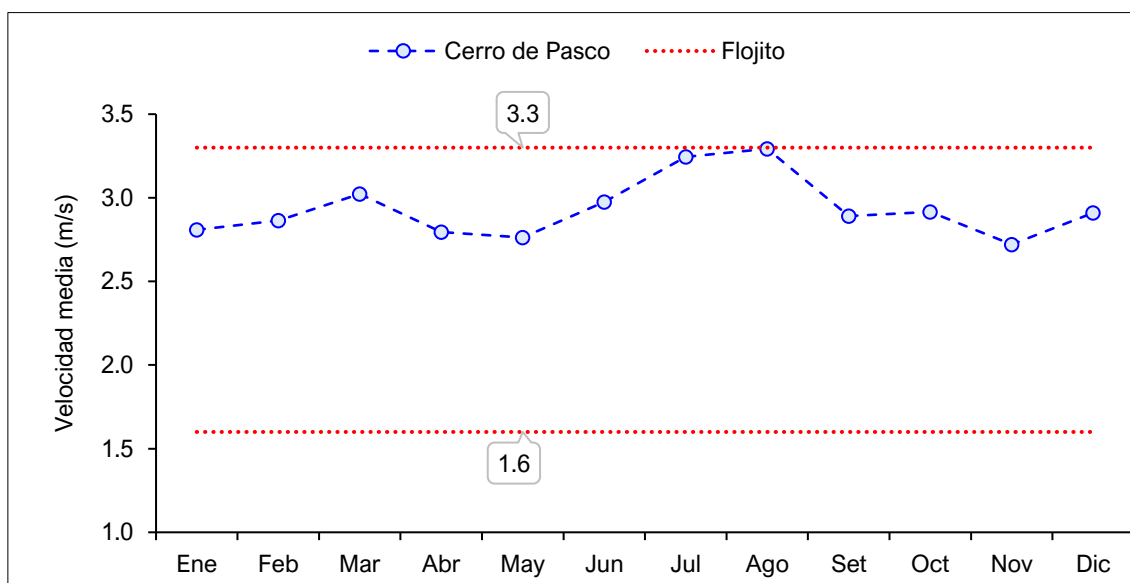
Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-6 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)

Año	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Cerro de Pasco	4357	2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)



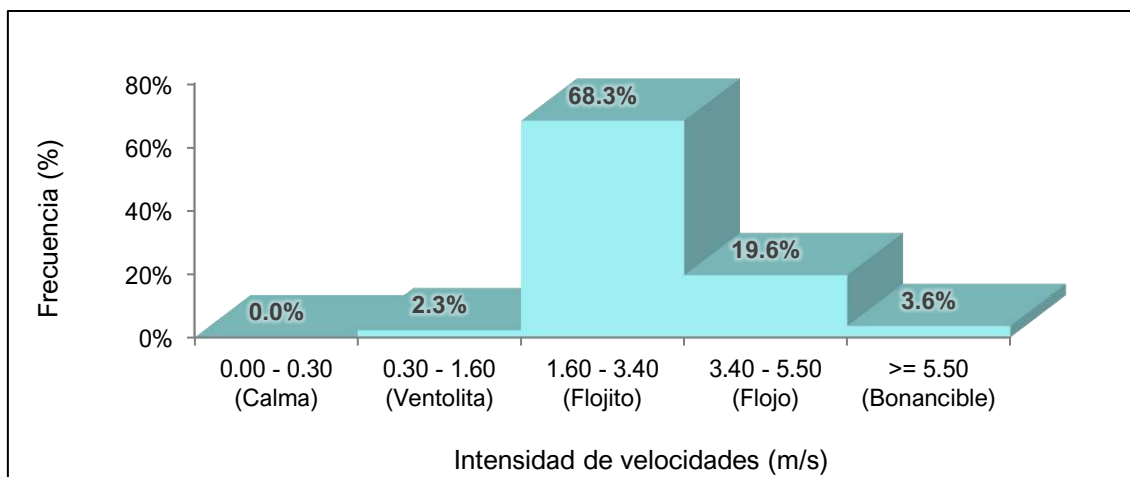
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Cerro de Pasco, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 68.3%, luego reflejado como una brisa débil, están los “Flojos” con 19.6 %, seguidos de “Bonancibles” identificados como brisas moderadas, donde se agitan las copas de los árboles levantando polvo, con 3.6% y por último las “Ventolitas” con 2.3 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco

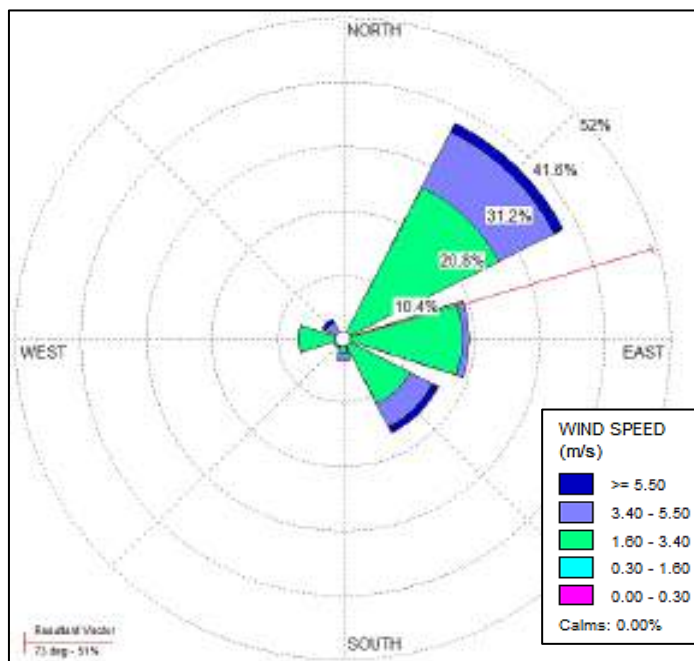


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Cerro de Pasco se ha analizado con los registros contemplados en el Cuadro 6.1-2, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 39% provienen del noreste (NE) y se dirigen hacia el suroeste, luego con 20% se presentan desde el este (E) dirigiéndose hacia el oeste, seguidamente con 17.1% provienen del sureste (SE) frecuencia. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones.

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Huicra, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Cerro de Pasco, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 960.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.3 °C a 11.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 2.2°C bajo cero y 2.0°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.11 Mapas temáticos – STE Huicra, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-7 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Qh-la	Deposito Lacustre

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

B. Depósitos lacustres (Qh-la)

Corresponden a sedimentos de grano fino razón por la cual llegar a tener un contenido alto de materia orgánica; Dentro de su matriz se aprecia un predominio de limos, arcillas y arenas, finalmente laminados que constituyen niveles blandos.

6.1.2.2 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características

superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.11 Mapas temáticos – STE Huicra, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Huicra.

6.1.2.3 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de altiplanicie fluvioglaciaria ondulada con variaciones de pendientes al que se ha formado a partir de los sectores más depresionados han quedado lagunas que se han formado a partir retroceso glaciar. Esta región se caracteriza por presentar alternancia con un relieve colinoso, con altitudes entre 4300 y 4500 m s. n. m. y pendientes que varían llanas a ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente.

6.1.2.4 Unidades fisiográficas

- Ladera ligeramente inclinada (Lli)

Son formas de terreno ubicada al lado de la laguna. son las primeras elevaciones sobre el nivel de la laguna. Presenta pendientes inclinadas que van de 4-8 %.

6.1.2.5 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.3 Hidrogeología

6.1.3.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen lacustre, estas estarían compuestas por limos, arcillas y arenas y matriz orgánica.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.3.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones y al nivel de la laguna Huicra, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones e infiltraciones por de la laguna Huicra.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.3.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de matriz orgánica del depósito lacustre.

6.1.4 Suelos y Capacidad de Uso Mayor

6.1.4.1 Suelos

Son suelos muy superficiales a superficiales, ubicados en una pendiente ligeramente inclinada a moderadamente inclinada, de buen drenaje a imperfectamente drenados, de textura franco-arenosa, de estructura granular sobre grano suelto, de consistencia muy friable, de color marrón (10YR 4/4; de ligeramente gravoso a extremadamente gravoso en el perfil edáfico y con una presencia de raíces muy finas y abundantes.

Tienen fertilidad química baja en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo (22 ppm) y potasio (285 ppm) disponibles, contenido alto de materia orgánica (14.18%), de reacción fuertemente ácida (5.5), con ligera presencia de sales (0.33 dS/m) y sodio (0.04%), sin presencia de carbonatos (0%), capacidad de intercambio catiónica intermedia (21.92 Cmol⁺/Kg) y alta saturación de bases en su coloide (85%).

Taxonómicamente son suelos Entisoles, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A (Ocrico)/Mu (capa de grava manufacturada), dentro de un régimen de humedad Ustico y un régimen de temperatura Isofrígido.

A nivel taxonómico de sub-grupo predominan los Typic ustorthents los Anthrodensic ustorthents el área restante considerada como Áreas misceláneas. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.11 Mapas temáticos – STE Huicra, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan los cuadros correspondientes a las calicatas y las unidades taxonómicas del área de estudio donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-9 Ubicación de calicatas

Calicata	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 Sur		Descripción
	Este	Norte	
CA - HUI - 01	358 664	8 822 712	STE Huicra

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-10 Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica				
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Simbología
Consociación Huicra	Entisols	Orthents	Ustorthents	Anthrodensic ustorthents	Huia
				Typic ustorthents	Hui/B
					Hui/C
Áreas Misceláneas					
Misceláneo Superficie lacustre					Mlg
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv
TOTAL					

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.4.2 Capacidad de Uso Mayor

En base a las características edáficas, ecológicas, de paisaje y a los parámetros exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N° 017-2009-AG; las tierras en el área de estudio son consideradas como Tierras aptas para Pastos (P) de calidad agrológica baja (3) y con limitaciones por suelo (s) en cuanto a su profundidad efectiva (3), modificadores texturales dentro de su perfil (2) y fertilidad natural (3) en cuanto a su disponibilidad de nutrientes. Tienen también limitaciones por drenaje (2) y por clima (2).

La unidad de tierra encontrada es P3swc, tierras de Protección (X) o como Áreas misceláneas.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.11 Mapas temáticos – STE Huicra, que comprende la información de este apartado.

Cuadro 6.1-11 Capacidad de uso mayor de las tierras del área de estudio

Capacidad de Uso Mayor De Tierras			
Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase	C.U.M. Simbología
Tierras aptas para Pastos (P)	Calidad agrológica baja (3)	swc	P3swc
Tierras para Protección			X
Áreas Misceláneas			
Misceláneo Superficie lacustre			MIg
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias			Me_iv
TOTAL			

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-12 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.1.1 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta tres (03) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales, finalmente la Categoría 9: conformada por Terrenos sin uso y/o improductivos).

Dichas categorías se presentan en el Cuadro 6.1-13 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-13 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con escasa vegetación	Tev
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Cuerpo de agua Laguna	Ca-Lg

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Huicra

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con escasa vegetación

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal producto de la presencia de procesos erosivos.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Cuerpo de Agua – Laguna Huicra

El área de estudio del STE Huicra colinda con la laguna Huicra por el oeste, dicha laguna es alimentada por dos ríos principales siendo el río S/N proveniente de la laguna Alcacocho y el río Paria. Ambos cuerpos de agua que alimentan a la laguna Huicra son de régimen permanente.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Huicra, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Huicra.

- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.11 Mapas Temáticos – STE Huicra.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEHU – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Huicra	358664	8822716	4297

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-16 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-17 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-17 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEHU-RUI-01	2022	50.97	49.77

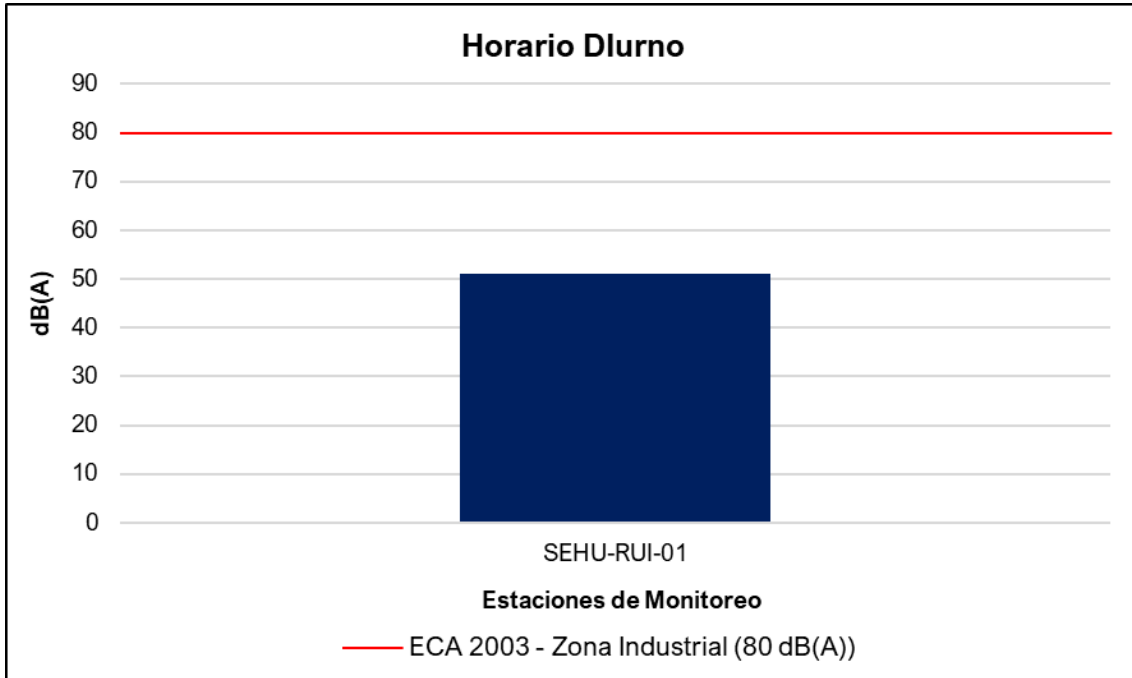
Fuente: IE N°G000002717, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

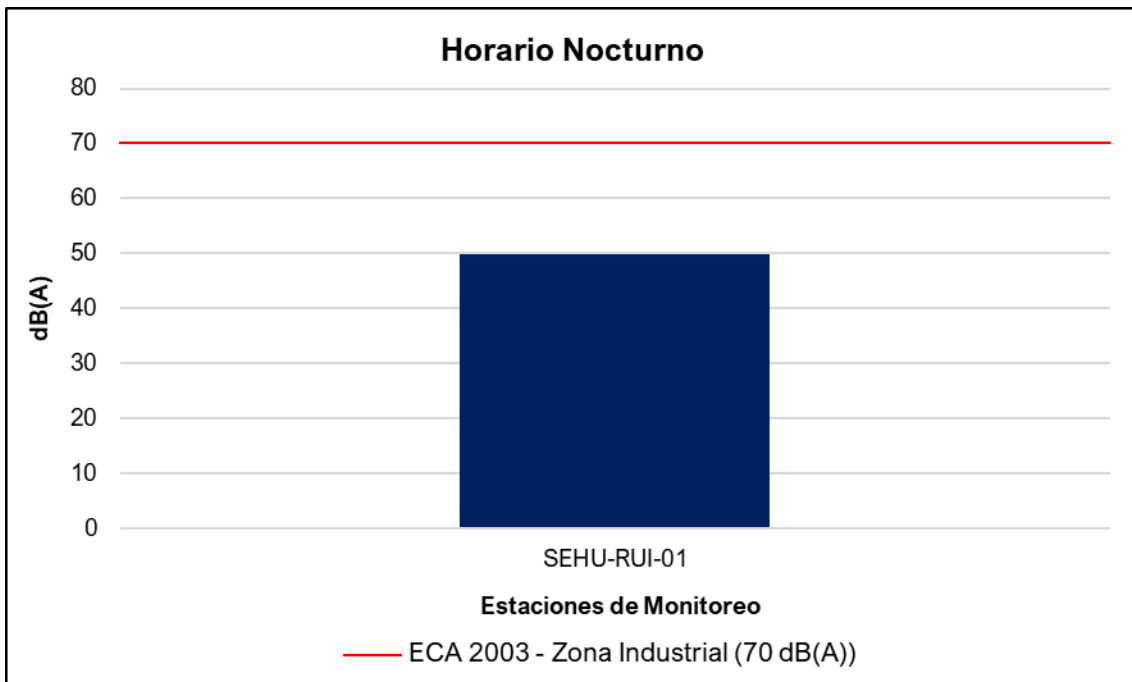
De acuerdo con el cuadro 6.1-17, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Huicra no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-18 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYP SA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.11 Mapas Temáticos – STE Huicra.

Cuadro 6.1-19 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Huicra	SEHU-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Huicra	358 671	8 822 733	4 292

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-20 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Huicra	SEHU-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Huicra	358 664	8 822 716	4297

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestréos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-21 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-22 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KHz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-23 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-21 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Huicra	SEHU-RNI-01	2020	II	0.2595	0.036	0.046
		2021	I	0.1295	0.031	0.038

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-25 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Huicra	SEHU-RNI-01	0.00183	0.0167	0.021	0.0008

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-24 y 6.1-25, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	6
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	6
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	7
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	8
6.1.1.1.5	Vientos.....	9
6.1.1.2	Clasificación climática	12
6.1.2	Geología.....	13
6.1.2.1	Estratigrafía.....	13
6.1.3	Geomorfología	13
6.1.3.1	Morfogénesis.....	14
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	14
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	14
6.1.4	Hidrogeología.....	14
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	14
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	15
6.1.4.3	Tipo de acuífero	15
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor	15
6.1.5.1	Suelos.....	15
6.1.5.2	Capacidad de Uso Mayor	16
6.1.5.3	Uso Actual de la Tierra.....	17
6.1.5.3.1	Generalidades	17
6.1.5.3.2	Clasificación del uso actual de la tierra	18
6.1.6	Calidad Ambiental	19
6.1.6.1	Calidad de aire	19
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	19
6.1.6.2.1	Metodología	19
6.1.6.2.2	Estaciones de muestreo	20
6.1.6.2.3	Estándares de Calidad Ambiental	20
6.1.6.2.4	Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental	21

6.1.6.2.5	Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental.....	21
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	22
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	22
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	22
6.1.6.5.1	Metodología	23
6.1.6.5.2	Estaciones de muestreo	23
6.1.5.3.3	Estándares de Calidad Ambiental	24
6.1.5.3.4	Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante.....	26
6.1.5.3.5	Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante	28
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco	7
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	8
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento	10
Cuadro 6.1-6	Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022).....	10
Cuadro 6.1-7	Columna estratigráfica.....	13
Cuadro 6.1-8	Clasificación de materiales por su permeabilidad	15
Cuadro 6.1-9	Ubicación de calicata.....	16
Cuadro 6.1-10	Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio	16
Cuadro 6.1-11	Capacidad de uso mayor de las tierras del área de estudio.....	17
Cuadro 6.1-12	Clasificación de uso actual de tierras.....	17
Cuadro 6.1-13	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	18
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.....	20
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022.....	20
Cuadro 6.1-16	Estándares de calidad de ruido.....	21
Cuadro 6.1-17	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	21
Cuadro 6.1-18	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	23
Cuadro 6.1-19	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	23
Cuadro 6.1-20	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	24
Cuadro 6.1-21	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	25
Cuadro 6.1-22	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	26
Cuadro 6.1-23	Cálculo para el valor del ECA.....	26

Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2019 - 2021.....	27
Cuadro 6.1-25 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco.....	7
Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	8
Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco	9
Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022).....	10
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – Cerro de Pasco	11
Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco	12
Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022..	21
Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE Buenavista ..	5
---	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1. A Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.4 Mapas temáticos – STE Buenavista

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Buenavista (en adelante, STE Buenavista), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Buenavista,

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Buenavista, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4214 y 4215 msnm, la altitud media es 4214 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE Buenavista, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Buenavista.
- Similitud respecto a las altitudes y entorno geográfico entre la estación meteorológica y del STE Buenavista.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Cerro de Pasco que se ubica cerca del STE Buenavista, comprende una altitud de 4357 msnm, lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361 743	8 817 641	4 357	7.9

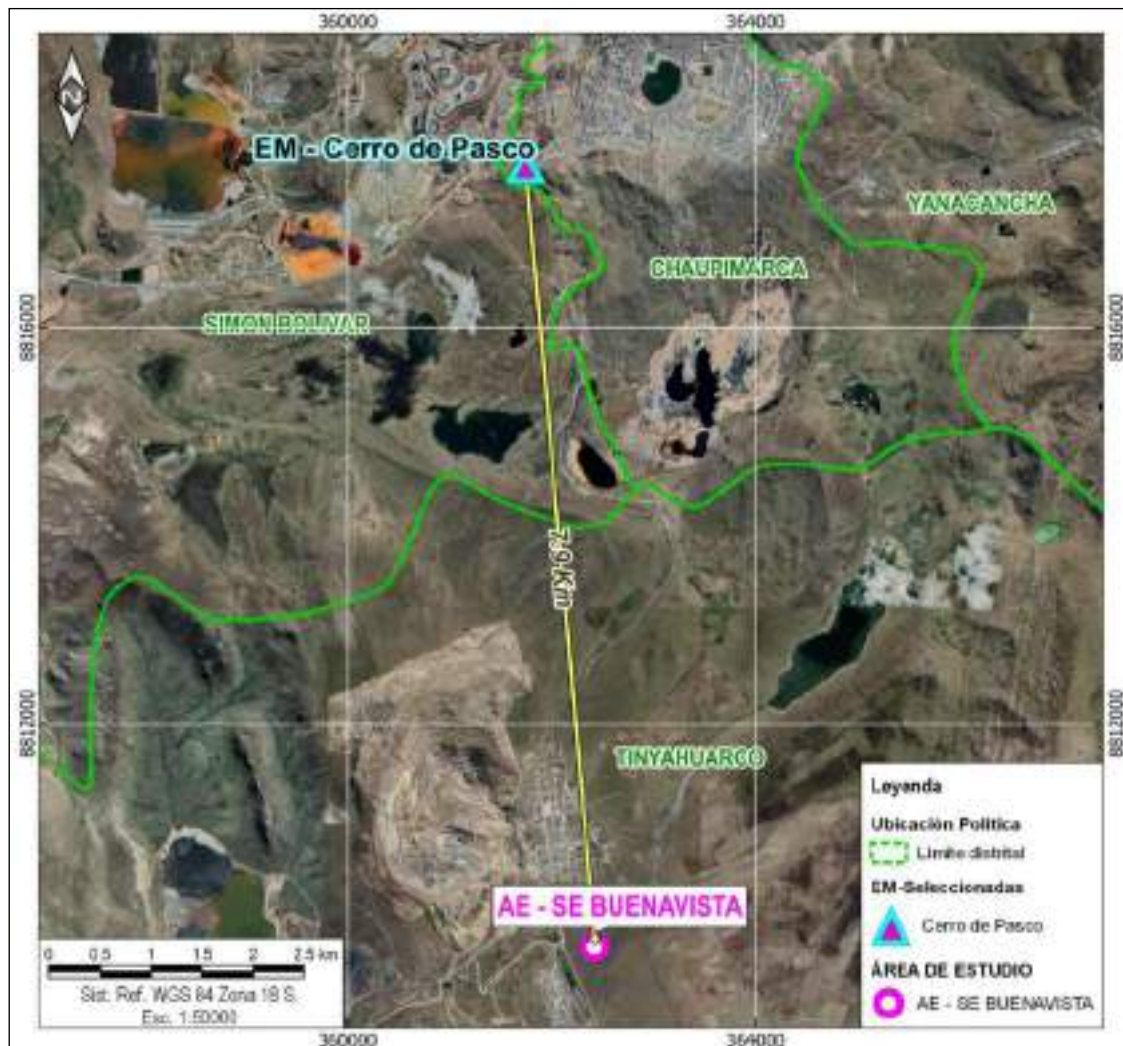
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE Buenavista



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Cerro de Pasco, se ubica a 7.9 km del STE Buenavista, sobre los 4357 msnm similar a la del proyecto. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros		Unidades	Período	Total, de Años
Cerro de Pasco	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2000 - 2022	23
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 - 2022	42
		Precipitación total mensual		mm	2000- 2022	23
		Humedad relativa media mensual		%	1980-2022	43
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2012 / 2015-2022	9
			Velocidad promedio mensual de viento	m/s	2012 / 2015-2022	9

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-3 en representación a las condiciones meteorológicas del STE Buenavista.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.6 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno las temperaturas son bajas, pudiendo llegar a -2.2°C bajo cero en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 6.3°C en febrero, manteniendo los valores más altos desde noviembre hasta abril.

La temperatura mínima promedio anual es de 0.4°C, siendo el mes de julio con el registro más frío de 2.2°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta abril logra alcanzar los 2.0°C (marzo).

La temperatura máxima promedio anual es de 10.7°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre con 11.6°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (13.8°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los -2.2°C bajo cero y 11.6 °C respectivamente).

En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Cerro de Pasco.

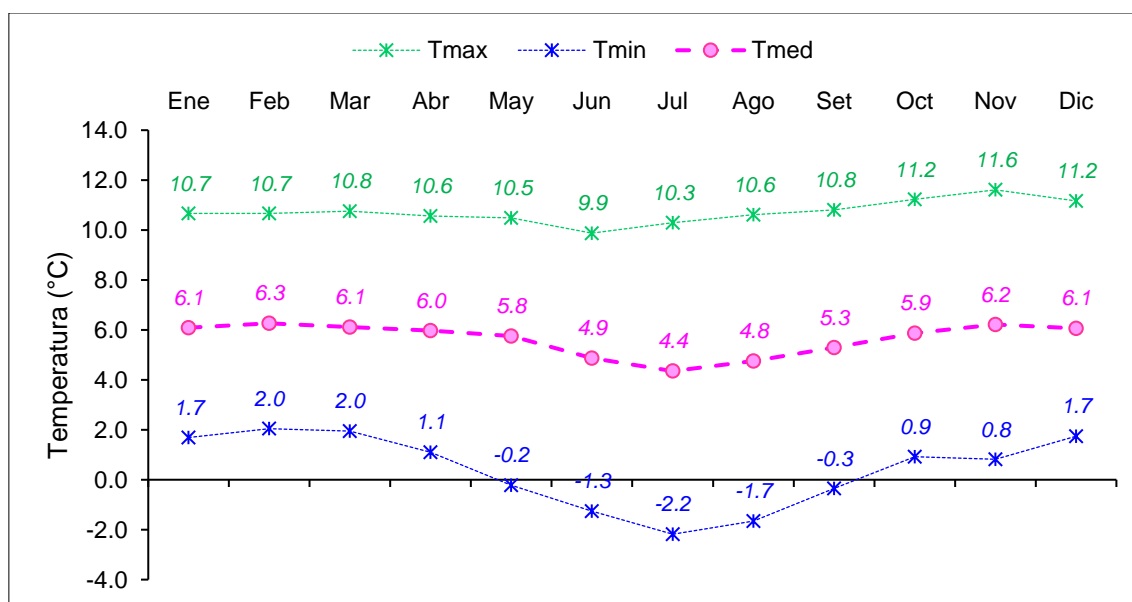
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio hasta agosto, mientras que en octubre hasta abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Tmin	1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4
Tmax	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7
Tmed	6.1	6.3	6.1	6.0	5.8	4.9	4.4	4.8	5.3	5.9	6.2	6.1	5.6

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Cerro de Pasco, con veintitrés (23) años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 960.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta en febrero con 157.7 mm y el pico más bajo en junio con 10.6 mm.

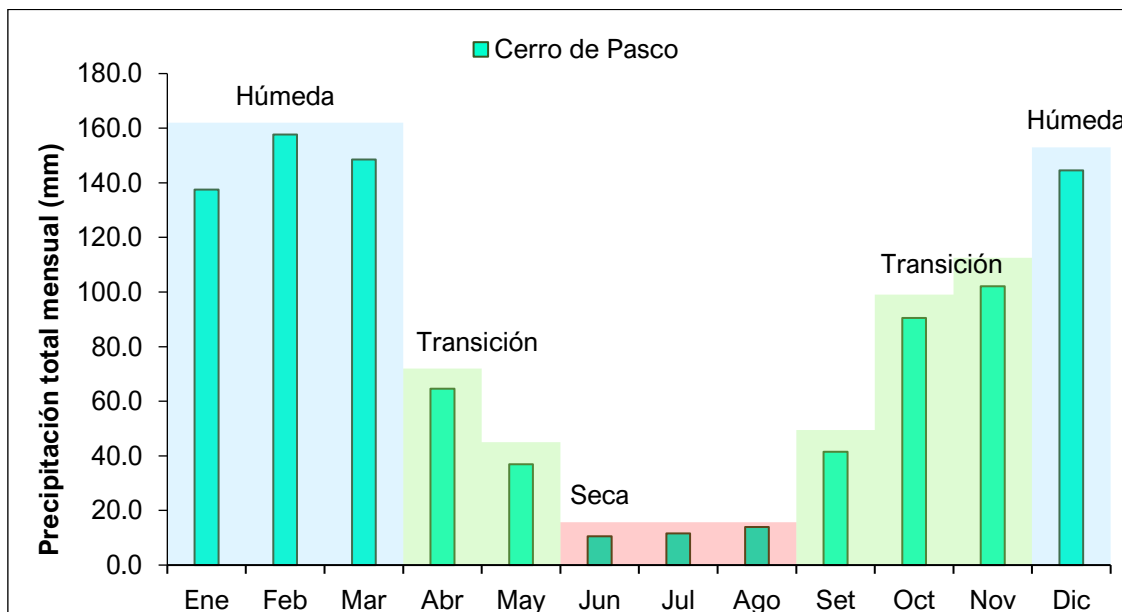
El régimen pluviométrico se establece desde los meses de verano (época húmeda), donde las lluvias promedian con facilidad los 147.1 mm, en los meses de transición a seca los valores generan un promedio de 50.8 mm, dando pase a la época seca, donde se obtiene la media de 12.1 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a la quinta parte de la transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre hasta noviembre empieza nuevamente la transición a húmeda generando una precipitación media acumulada de 78.0 mm, con mayor influencia en el mes de noviembre considerada como el mes que pone fin de transición.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Cerro de Pasco	144.5	137.5	157.7	148.6	64.6	36.9	10.6	11.6	14.0	41.5	90.5	102.1	960.2
Estacionalidad	147.1				50.8			12.1			78.0		
	Húmeda				Transición			Seca			Transición		

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

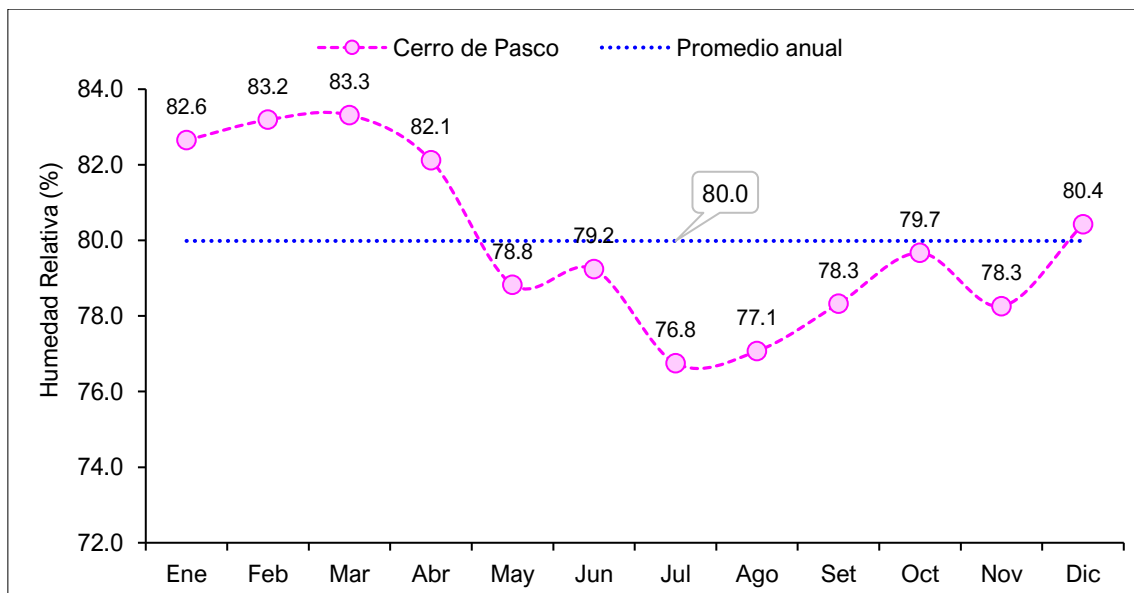
El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar

menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Cerro de Pasco, para el periodo 1980 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 80.0%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 76.8 % y 77.1 % respectivamente; los mayores se registraron durante los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el pico de humedad con 83.3%. (ver Gráfico 6.1-3)

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre abril coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan desde mayo hasta noviembre siendo consecuente con las épocas de transición y época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Buenavista, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Cerro de Pasco.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6.1-4, se aprecia que las variaciones mensuales son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de +- 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades se coinciden en los meses de invierno, siendo de julio a agosto con 3.2 m/s y 3.3 m/s respectivamente, por el contrario, durante verano y transiciones, los meses con menor registro son enero, abril y mayo con 2.8 m/s y el promedio anual logra 2.9 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

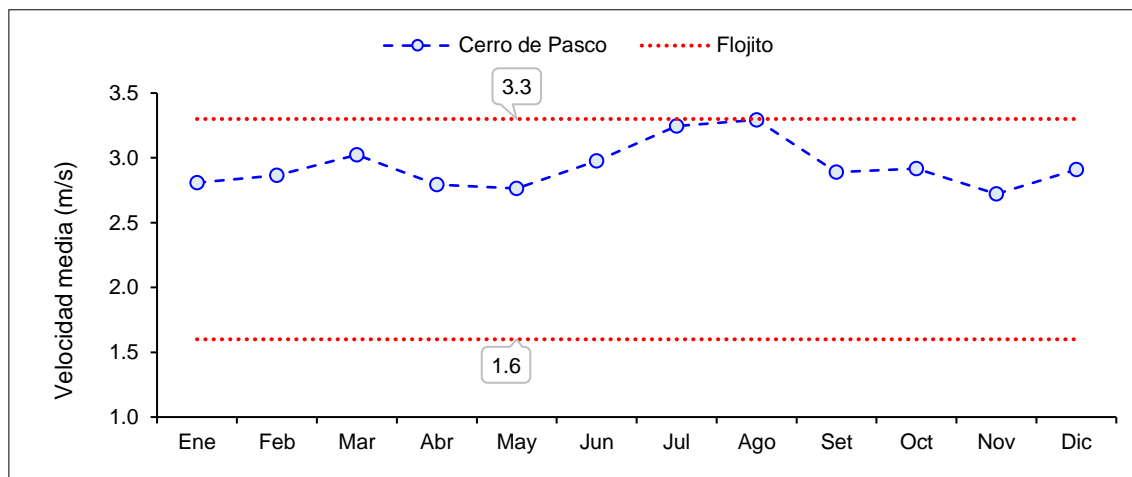
Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-6 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)

Año	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Cerro de Pasco	4357	2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)



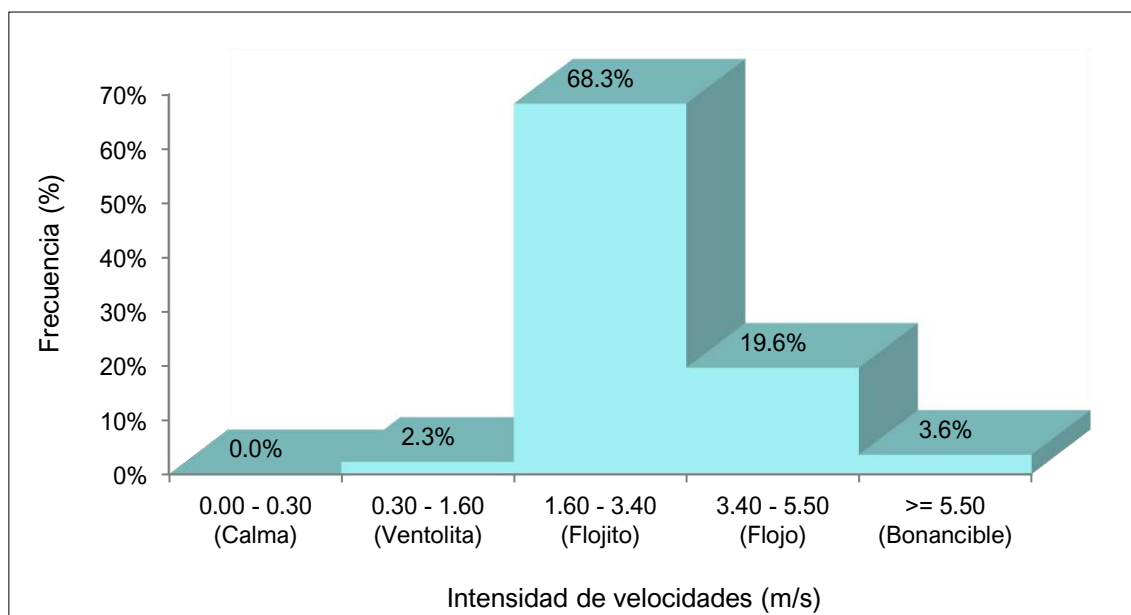
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Cerro de Pasco, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 68.3%, luego reflejado como una brisa débil, están los “Flojos” con 19.6 %, seguidos de “Bonancibles” identificados como brisas moderadas, donde se agitan las copas de los árboles levantando polvo, con 3.6% y por último las “Ventolitas” con 2.3 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – Cerro de Pasco

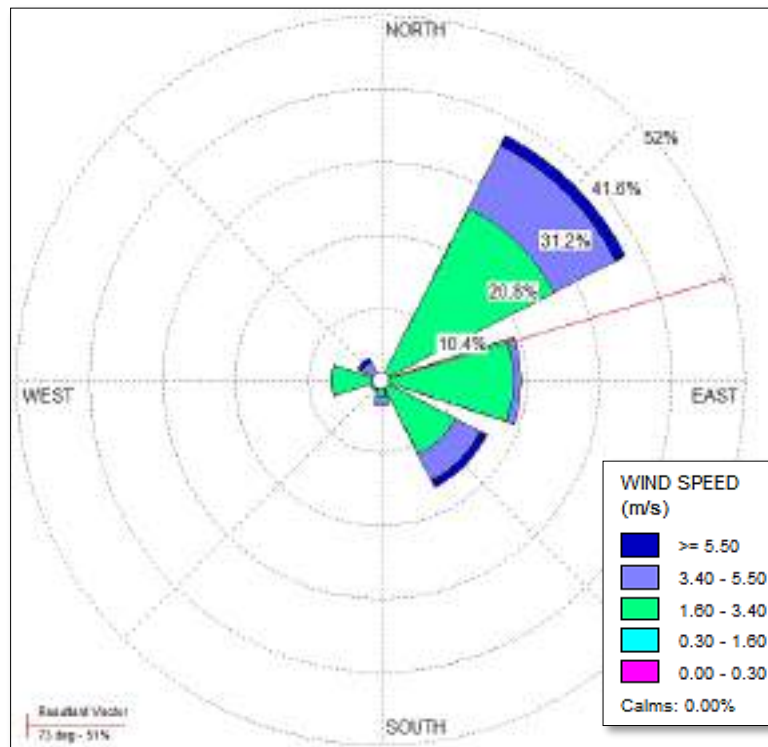


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Cerro de Pasco se ha analizado con los registros contemplados, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 39% provienen del noreste (NE) y se dirigen hacia el suroeste, luego con 20% se presentan desde el este (E) dirigiéndose hacia el oeste, seguidamente con 17.1% provienen del sureste (SE) frecuencia. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones.

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Buenavista, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', que se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Cerro de Pasco, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 960.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente).

La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.3 °C a 11.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los -2.2°C bajo cero y 2.0°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.4 - Mapas temáticos – STE Buenavista, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-7 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Qh-gl	Deposito glaciar

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos glaciares (Qh-gl)

Son depósitos constituidos por materiales acarreados por los hielos en movimiento en parte fluviales, los que han sido acumulados como morrenas laterales o frontales. Se ubican en los fondos de las quebradas y flancos de los valles. Presentan una litología de constitución polimicticas mal seleccionados con clastos y guijarros angulosos, subredondeados en una matriz arcillosa.

Las morrenas en el fondo de las quebradas forman superficies planas y facilitan el desarrollo de los pastos naturales. Estos depósitos se encuentran en altitudes de entre 4,000 y 4,400 m s.n.m, por encima de ellos se levantan los afloramientos de las rocas, agrietadas por la acción del hielo.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unida geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.4 - Mapas temáticos – STE Buenavista, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Buenavista

6.1.3.1 Morfogénesis

Esta región se caracteriza por presentar un relieve altiplánico rodeado de elevaciones colinosas y montañosas, con altitudes superiores a los 4000 m s. n. m. y pendientes que varían llanas a ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente a 400 m de la localidad de Colquijirca, ubicada sobre un antiguo lecho aluvial al sur de esta localidad.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Planicie de origen glaciar ligeramente ondulada (Pglo)

Esta geoforma llana se caracteriza por presentar un relieve con ligera pendiente con variaciones de 0 a 4 y 4-8% de inclinación, se encuentra ubicada al suroeste este de la localidad de Colquijirca.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos de geodinámica externa están controlados por la cobertura vegetal.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen glaciar, estas estarían compuestas por polirríptica mal seleccionados con clastos y guijarros angulosos, subredondeados en una matriz arcillosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado (Acuífero Pobre).

Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones y al caudal del río, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones e infiltraciones por el río.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son polimicticas mal seleccionados con clastos y guijarros angulosos, subredondeados en una matriz arcillosa del depósito glaciar.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor

6.1.5.1 Suelos

Son suelos superficiales, ubicados en una pendiente ligeramente inclinada, de buen drenaje, de textura franca, de estructura granular sobre masivo, de consistencia muy friable a friable sobre ligeramente duro, de color marrón (10YR 5 a 4/4; de ligeramente gravoso a gravosos en el perfil edáfico y con una presencia de raíces muy finas y de comunes a muy pocas.

Tienen fertilidad química baja en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo (11 ppm) y potasio (73 ppm) disponibles, contenido alto de materia orgánica (7.06%), de reacción fuertemente ácida (5.25), con ligera presencia de sales (0.09 dS/m) y sodio (0.08%), sin presencia de carbonatos (0%), capacidad de intercambio catiónica intermedia (14.32 Cmol+/Kg) y mediana saturación de bases en su coloide (41%).

Taxonómicamente son suelos Entisoles, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A (Ocrico)/C/R, dentro de un régimen de humedad Ustico y un régimen de temperatura Isofrígido.

A nivel taxonómico de sub-grupo se clasifican como Lithic ustorthents y Áreas misceláneas. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.4 - Mapas temáticos – STE Buenavista, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan los cuadros correspondientes a las calicatas y las unidades taxonómicas del área de estudio donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-9 Ubicación de calicata

Calicata	Coordenadas UTM WGS-84 zona 18 sur		Descripción
	Este	Norte	
Ca - bv - 01	362 422	8 809 738	STE Buenavista

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-10 Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica				
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Simbología
Consociación Buenavista	Entisols	Orthents	Ustorthents	Lithic ustorthents	Bv
Áreas Misceláneas					
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv
TOTAL					

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2 Capacidad de Uso Mayor

En base a las características edáficas, ecológicas, de paisaje y a los parámetros exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N° 017-2009-AG; las tierras en el área de estudio son consideradas como Tierras aptas para Pastos (P) de calidad agrológica baja (3) y con limitaciones por suelo (s) en cuanto a su profundidad efectiva (3), modificadores texturales dentro de su perfil (2) y fertilidad natural (3) en cuanto a su disponibilidad de nutrientes. Tienen también limitaciones por clima (2).

La unidad de tierra encontrada es P3sc y el Áreas misceláneas. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.4 - Mapas temáticos – STE Buenavista, que comprende la información de este apartado.

Cuadro 6.1-11 Capacidad de uso mayor de las tierras del área de estudio

Capacidad de uso mayor de tierras			
Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase	C.U.M. Simbología
Tierras aptas para Pastos (P)	Clase agrológica baja (3)	sc	P3sc
Áreas Misceláneas			
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias			Me_iv
TOTAL			

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.3.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-12 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos

Clase	Descripción
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Dichas categorías se presentan en el Cuadro 6.1-13 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-6 Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-13 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con escasa vegetación	Tev

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Buenavista.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales:

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades.

- Terreno con escasa vegetación

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal, debido a la presencia de procesos erosivos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Buenavista, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro.

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 4 y 5 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Buenavista.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.4 Mapas Temáticos – STE Buenavista

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEBU – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Buenavista	362 422	8 809 738	4 230

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-16 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-17 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 4 y 5 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-17 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEBU-RUI-01	2022	45.17	46.07

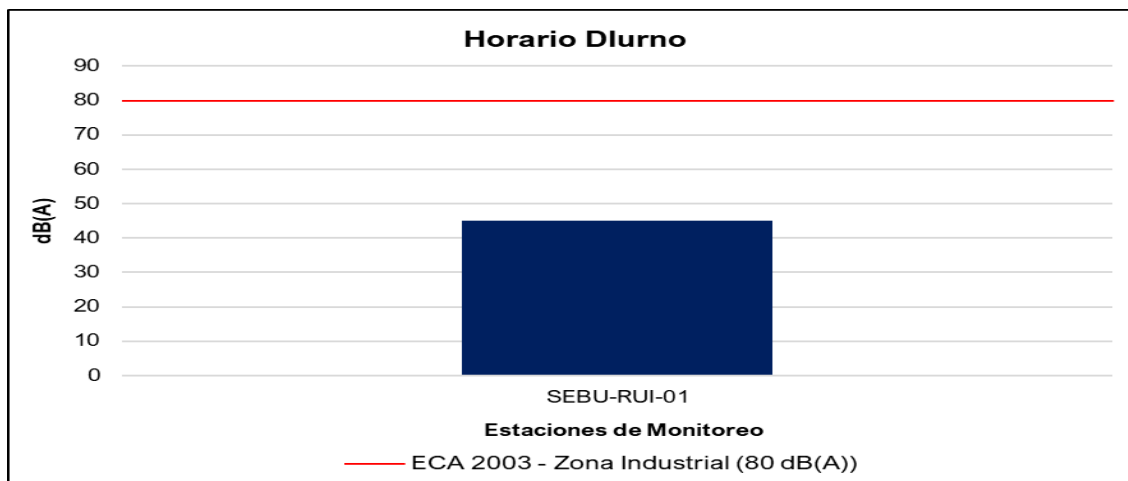
Fuente: IE N°G000002724, TYPESA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

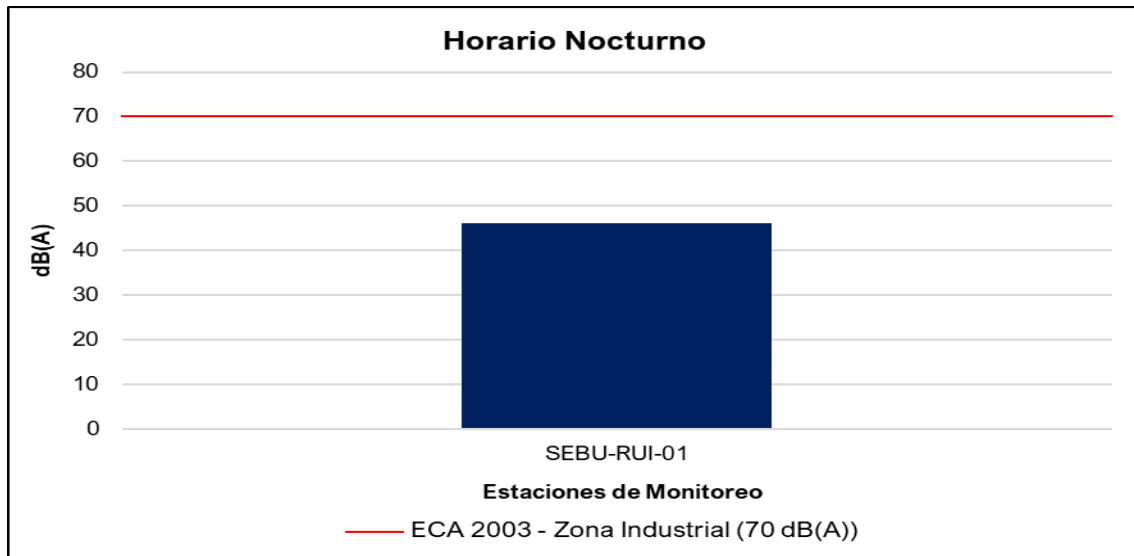
De acuerdo con el cuadro 6.1-17, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Buenavista no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2019 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPASA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-18 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración cuatro (4) estaciones de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 4 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.4 Mapas Temáticos – STE Buenavista.

Cuadro 6.1-19 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Buenavista	SECA-RNI-08 ⁽¹⁾	L – 6516B	362 418	8 809 745	4 228
	SECA-RNI-10 ⁽¹⁾	L – 6517B	362 428	8 809 755	4 230
	SECA-RNI-12 ⁽¹⁾	L – 6518	362 405	8 809 747	4 228
	SEBU-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Buenavista	362 424	8 809 742	4 220

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-20 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Buenavista	SEBU-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Buenavista	362 422	8 809 738	4230

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestras ejecutadas durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.5.3.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-21 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-22 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-23 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-21 esta debe medirse en kHz.

6.1.5.3.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2019 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Buenavista	SECA-RNI-08	2019	I	0.00118	0.0014	0.0017
		2019	II	0.0008	0.0023	0.0029
		2020	II	0.495	0.195	0.245
		2021	I	0.116	0.147	0.185
	SECA-RNI-10	2019	I	0.002	0.0029	0.0036
		2019	II	0.0007	0.0031	0.0039
		2020	II	0.2692	0.193	0.243
		2021	I	0.316	0.271	0.34
	SECA-RNI-12	2019	I	0.0022	0.0006	0.0008
		2019	II	0.0011	0.0015	0.0018
		2020	II	0.1042	0.203	0.255
		2021	I	0.0623	0.491	0.617
	SEBU-RNI-01	2020	II	0.436	0.306	0.385
		2021	I	0.522	0.409	0.513

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-25 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Buenavista	SEBU-RNI-01	0.00384	0.0151	0.019	0.0026

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-24 y 6.1-25, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.
- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.
- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología.....	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Clasificación climática.....	13
6.1.2	Geología.....	14
6.1.2.1	Estratigrafía.....	14
6.1.3	Geomorfología	14
6.1.3.1	Morfogénesis.....	15
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	15
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	15
6.1.4	Hidrogeología.....	15
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	15
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	16
6.1.4.3	Tipo de acuífero	16
6.1.5	Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso Actual	16
6.1.5.1	Suelos.....	16
6.1.5.2	Capacidad de Uso Mayor	17
6.1.5.3	Uso Actual de la Tierra.....	18
6.1.5.3.1	Generalidades	18
6.1.5.3.2	Clasificación del uso actual de la tierra	19
6.1.6	Calidad Ambiental	20
6.1.6.1	Calidad de aire	20
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	20
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	24
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	24
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	24
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada	6

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco	7
Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	8
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento	10
Cuadro 6.1-6 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022).....	11
Cuadro 6.1-7 Columna estratigráfica.....	14
Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad	16
Cuadro 6.1-9 Ubicación de calicatas.....	17
Cuadro 6.1-10 Unidades taxonómicas del área de estudio.....	17
Cuadro 6.1-11 Capacidad de uso mayor de tierras del área de estudio.....	18
Cuadro 6.1-12 Clasificación de uso actual de tierras.....	18
Cuadro 6.1-13 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	19
Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	21
Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	22
Cuadro 6.1-16 Estándares de calidad de ruido.....	22
Cuadro 6.1-17 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	22
Cuadro 6.1-18 Metodología aplicada en los muestreos de RNI	25
Cuadro 6.1-19 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	25
Cuadro 6.1-20 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	26
Cuadro 6.1-21 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	27
Cuadro 6.1-22 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	28
Cuadro 6.1-23 Cálculo para el valor del ECA.....	28
Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	29
Cuadro 6.1-25 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco.....	8
Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco	9
Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco	10
Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022).....	11
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco	12
Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco	13
Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	23
Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE Vista Alegre 5

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1A Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.20 Mapas temáticos – STE Vista Alegre

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Vista Alegre (en adelante, STE Vista Alegre), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Vista Alegre.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del AE y se complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Vista Alegre, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4249 msnm y poco más de 4252 msnm, la altitud media es 4250 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE Vista Alegre, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Vista Alegre.

- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del STE Vista Alegre.
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Cerro de Pasco que se ubica cerca del STE Vista Alegre, comprende una altitud de 4357 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con in formación disponible (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361743.25	8817640.84	4357	3.3

Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE Vista Alegre



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Cerro de Pasco, se ubica a 3.3 km del STE Vista Alegre, sobre los 4357 msnm similar a la del proyecto. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros		Unidades	Período	Total, de Años
Cerro de Pasco	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2000 - 2022	23
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 - 2022	42
		Precipitación total mensual		mm	2000-2022	23
		Humedad relativa media mensual		%	1980-2022	43
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2012 / 2015-2022	9
			Velocidad promedio mensual de viento	m/s	2012 / 2015-2022	9

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2, en representación a las condiciones meteorológicas del STE Vista Alegre.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo a lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Cerro de Pasco. La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es

de 5.6 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 2.2°C bajo cero en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 6.3°C en febrero, manteniendo los valores más altos desde noviembre hasta abril.

La temperatura mínima promedio anual es de 0.4°C , siendo el mes de julio con el registro más frío de 2.2°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta abril logra alcanzar los 2.0°C (marzo).

La temperatura máxima promedio anual es de 10.7°C , no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre con 11.6°C .

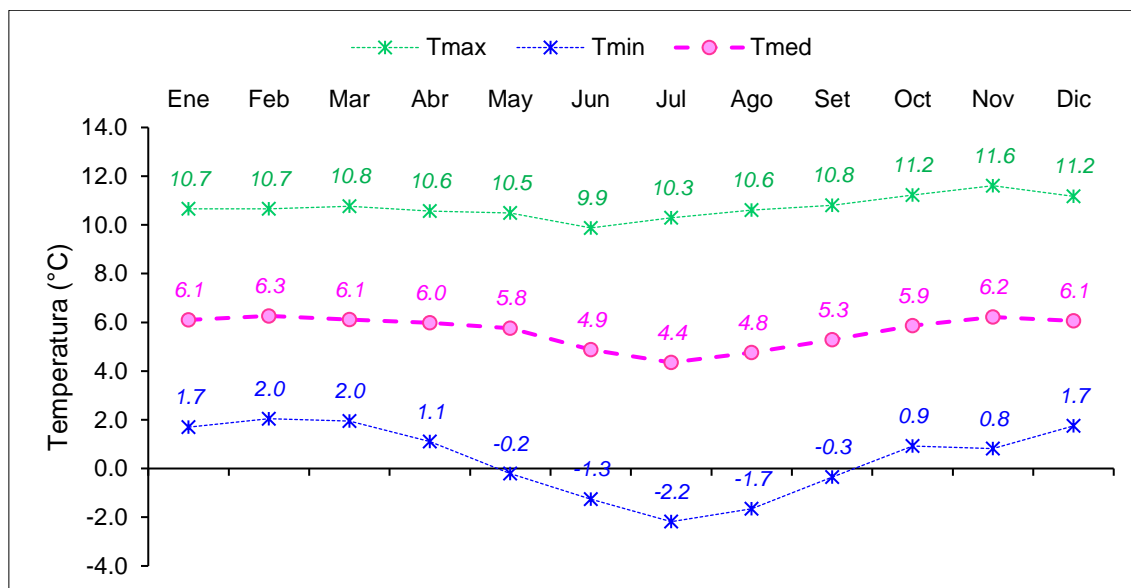
Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (13.8°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 2.2°C bajo cero y 11.6°C respectivamente).

Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio hasta agosto, mientras que en octubre hasta abril se presentan las temperaturas más altas. En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Cerro de Pasco.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima ($^{\circ}\text{C}$) – EM Cerro de Pasco

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv.St.
Tmin	1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4	1.5
Tmax	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7	0.5
Tmed	6.1	6.3	6.1	6.0	5.8	4.9	4.4	4.8	5.3	5.9	6.2	6.1	5.6	0.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la estación meteorológica Cerro de Pasco, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

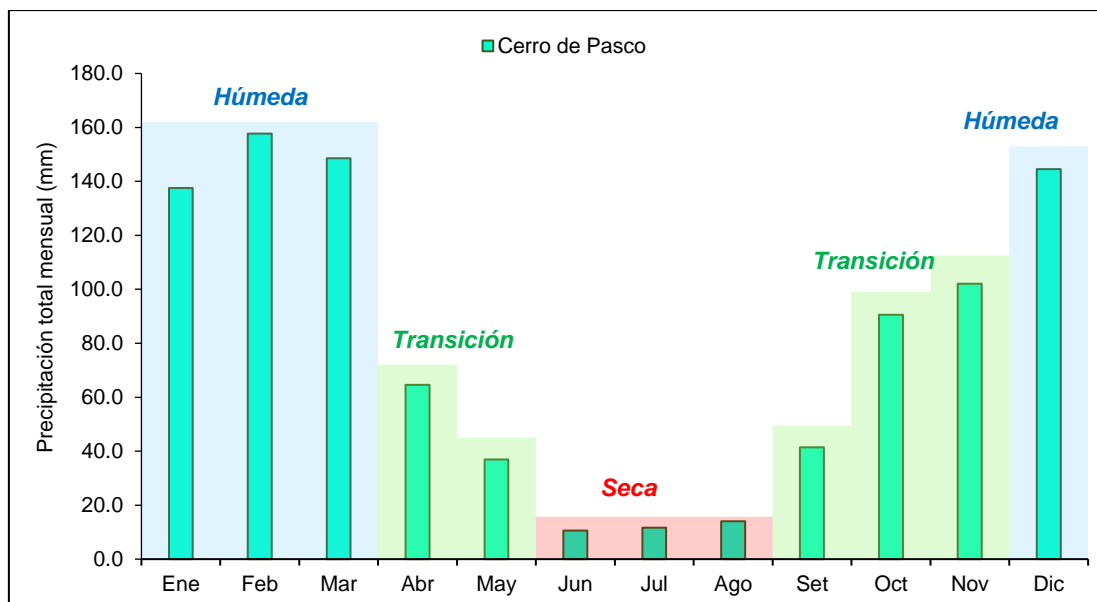
En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 960.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta en febrero con 157.7 mm y el pico más bajo en junio con 10.6 mm.

El régimen pluviométrico se establece desde los meses de verano (época húmeda), donde las lluvias superan con facilidad los 147.1 mm en promedio, en los meses de transición a seca los valores generan un promedio de 50.8 mm, dando pase a la época seca donde se obtiene donde la media es de 12.1 mm, pero, aunque la precipitación disminuya hasta la quinta parte, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre hasta noviembre empieza nuevamente la transición a húmeda generando en promedio 78.0 mm, con mayor influencia de noviembre (fin de transición).

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Cerro de Pasco	144.5	137.5	157.7	148.6	64.6	36.9	10.6	11.6	14.0	41.5	90.5	102.1	960.2
Estacionalidad	147.1				50.8		12.1			78.0			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Cerro de Pasco


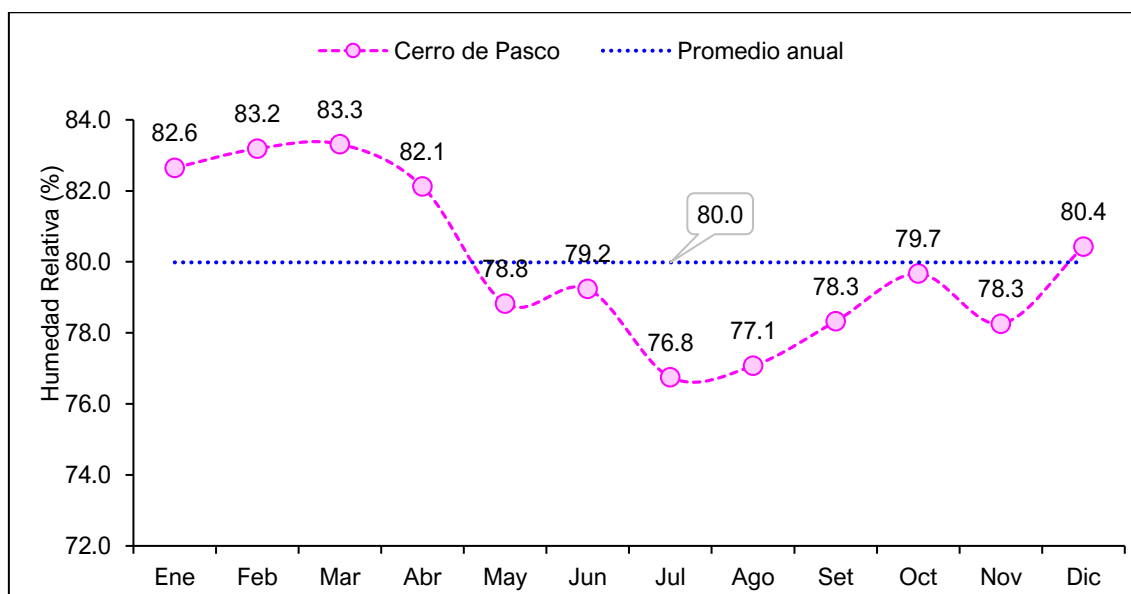
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Cerro de Pasco, para el periodo 1980 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 80.0%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 76.8 % y 77.1 % respectivamente; los mayores se registraron durante los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el pico de humedad con 83.3%. (ver Gráfico 6.1-3)

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre abril coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan desde mayo hasta noviembre siendo consecuente con las épocas de transición y época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Vista Alegre, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Cerro de Pasco, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6.1-4, se aprecia que las variaciones mensuales son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de +- 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades se coinciden en los meses de invierno, siendo de julio a agosto con 3.2 m/s y 3.3 m/s respectivamente, por el contrario, durante verano y transiciones, los meses con menor registro son enero, abril y mayo con 2.8 m/s y el promedio anual logra 2.9 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

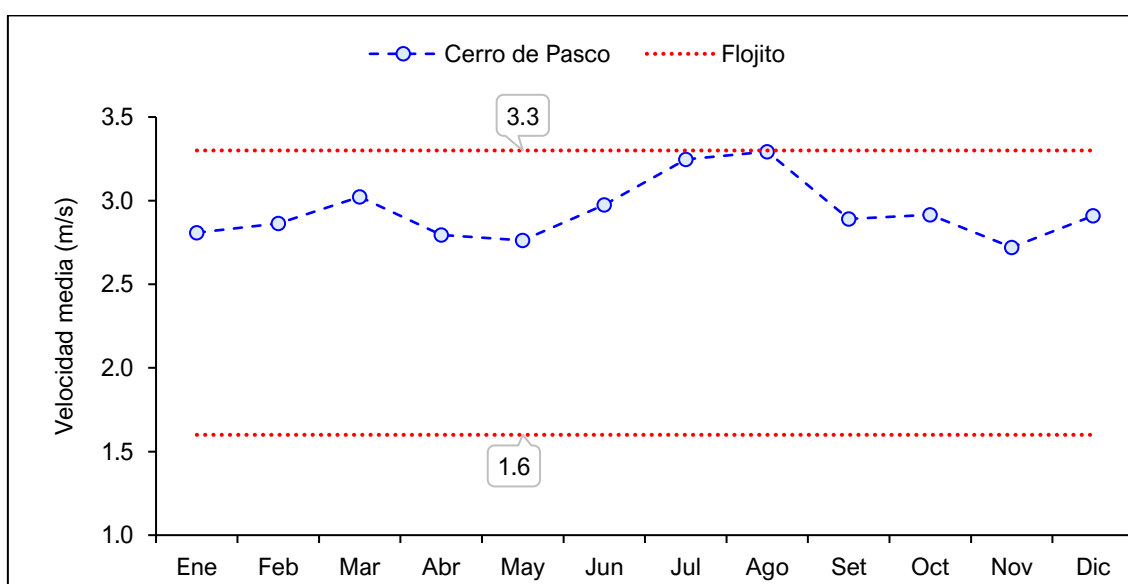
Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-6 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)

Año	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Cerro de Pasco	4357	2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)



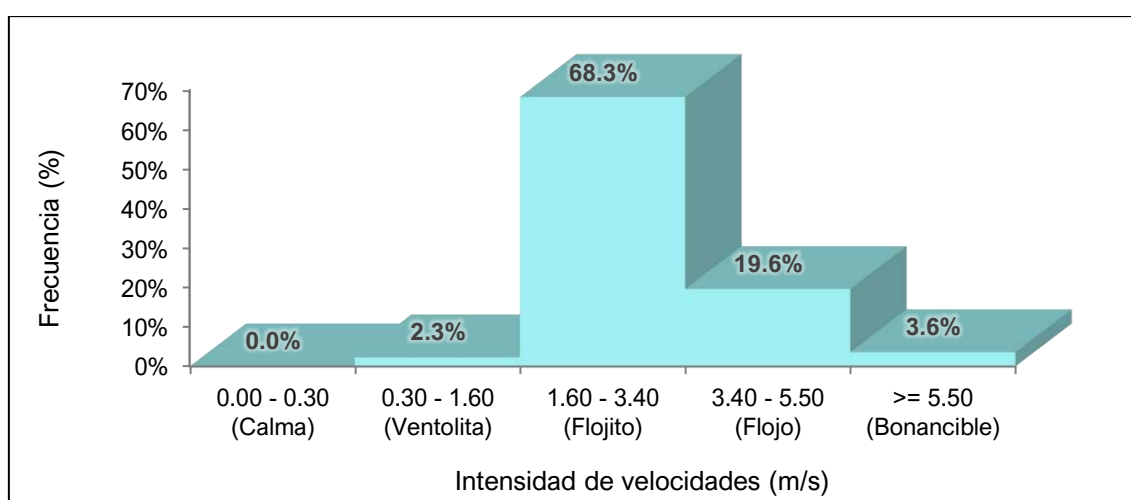
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Cerro de Pasco, las frecuencias (%) de acuerdo a los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 68.3%, luego reflejado como una brisa débil, están los “Flojos” con 19.6 %, seguidos de “Bonancibles” identificados como brisas moderadas, donde se agitan las copas de los árboles levantando polvo, con 3.6% y por último las “Ventolitas” con 2.3 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco

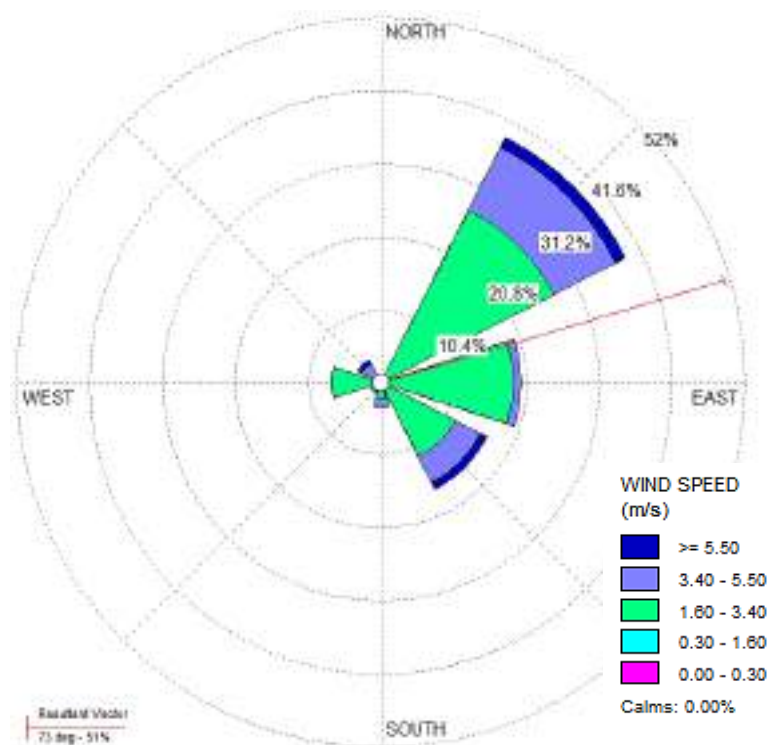


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Cerro de Pasco se ha analizado con los registros contemplados en el Cuadro 6.1-2, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 39% provienen del noreste (NE) y se dirigen hacia el suroeste, luego con 20% se presentan desde el este (E) dirigiéndose hacia el oeste, seguidamente con 17.1% provienen del sureste (SE) frecuencia. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones.

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Vista Alegre, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Cerro de Pasco, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 960.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por

SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.3 °C a 11.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 2.2°C bajo cero y 2.0°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.20 - Mapas temáticos – STE Vista Alegre, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-7 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-fg	Deposito fluvio glaciares

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos fluvio glaciares (Q-fg)

El depósito fluvio glaciar está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa de color beige claro a amarillento.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.20 - Mapas temáticos – STE Vista Alegre, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Vista Alegre.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de altiplanicie fluvio-glaciar ondulada con ligeras variaciones de pendientes al que se ha formado a partir de los sectores más depresionados que se han formado a partir de los plegamientos generados por la orogénesis cretácica, que han dado lugar a la formación de montañas y colinas de la cordillera andina. Esta región se caracteriza por presentar un relieve colinoso montañoso y zonas de relieve colinoso, con altitudes entre 4300 y 4500 m s. n. m. y pendientes que varían llanas a ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Altiplanicie fluvio-glaciar ondulada (Afo)

Esta geoforma ubicada a 900 m al sur de la localidad de Quiulococha, se caracteriza por tener relieves con presencia de moderadas ondulaciones y pendientes variables de 4 a 8 % de inclinación. La superficie presenta una cobertura de vegetación de pastos de puna.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos de geodinámica externa están controlados por la cobertura vegetal.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso Actual

6.1.5.1 Suelos

Son suelos superficiales, ubicados en una pendiente moderadamente empinada a empinada, de buen drenaje, de textura franco arcillosa, de estructura granular sobre masivo, de consistencia friable a ligeramente duro, de color marrón (7.5YR 4 a 5/4 a 6); ligeramente gravoso en el perfil edáfico y con una presencia de raíces medias y de abundantes a muy pocas.

Tienen fertilidad química media en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo (17 ppm) y potasio (126 ppm) disponibles, contenido alto de materia orgánica (4.62%), de reacción muy fuertemente ácida (4.69), con ligera presencia de sales (0.06 dS/m) y sodio (0.05%), sin presencia de carbonatos (0%), capacidad de intercambio catiónica intermedia (17.64 Cmol+/Kg) y baja saturación de bases en su coloide (31%).

Taxonómicamente son suelos Entisoles, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A (Ocrico)/Ct, dentro de un régimen de humedad Ustico y un régimen de temperatura Isofrígido. A nivel taxonómico de sub-grupo se clasifican como Typic cryorthents el área Áreas misceláneas cubren el área del entorno de la SE.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.20 – Mapas temáticos – STE Vista Alegre, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan los cuadros correspondientes a las calicatas y las unidades taxonómicas del área de estudio donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-9 Ubicación de calicatas

Calicata	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 SUR		Descripción
	Este	Norte	
CA – VA – 01	359 126	8 815 666	STE Vista Alegre

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-10 Unidades taxonómicas del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica					Superficie	
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Simbología	Ha.	%
Consociación Vista Alegre	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents	VA/E	0.12	39.91
					VA/F	0.14	47.43
Áreas Misceláneas							
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv	0.04	12.67
TOTAL						0.30	100.00

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2 Capacidad de Uso Mayor

En base a las características edáficas, ecológicas, de paisaje y a los parámetros exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N° 017-2009-AG; las tierras en el área de estudio son consideradas como Tierras aptas para Pastos (P) de calidad agrológica baja (3) a media (2) y con limitaciones por suelo (s) en cuanto a su profundidad efectiva (2) y fertilidad natural (2) en cuanto a su disponibilidad de nutrientes. Tienen limitaciones por topografía-riesgo por erosión € por su pendiente (2 a 3) y tienen también limitaciones por clima (2).

La unidad de tierra encontrada es P2 sec y P3sec y área restante considerada como Áreas misceláneas.

A continuación, se presentan el cuadro correspondiente de la clasificación del área de estudio por su capacidad de uso mayor, donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.20 – Mapas temáticos – STE Vista Alegre, que comprende la información de este apartado.

Cuadro 6.1-11 Capacidad de uso mayor de tierras del área de estudio

Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase	Simbología
Tierras aptas para Pastos (P)	Calidad agrológica media (2)	sec	P2sec
	Calidad agrológica baja (3)	sc	P3sec
Áreas Misceláneas			
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias			Me_iv
TOTAL			

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.3.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-12 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas

3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Las categorías se presentan en el Cuadro 6.1-13 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-13 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con escasa vegetación	Tev
Terreno con vegetación ralo a disperso	Tcv-d

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Vista Alegre.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con escasa vegetación

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal y presencia de material rocoso conformado por clastos producto de la presencia de procesos erosivos.

- Terreno con vegetación ralo y disperso

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales, se distribuyen en las laderas y áreas de cultivo; los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso; a nivel del suelo, el desarrollo de hierbas es abundante en individuos y diversidad siendo anuales o perennes.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Vista Alegre, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en

los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante el día 4 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Vista Alegre.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.20 Mapas Temáticos – STE Vista Alegre.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEVA – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Vista Alegre	359124	8815673	4262

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-16 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-17 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 4 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-17 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEVA-RUI-01	2022	44.33	31.23

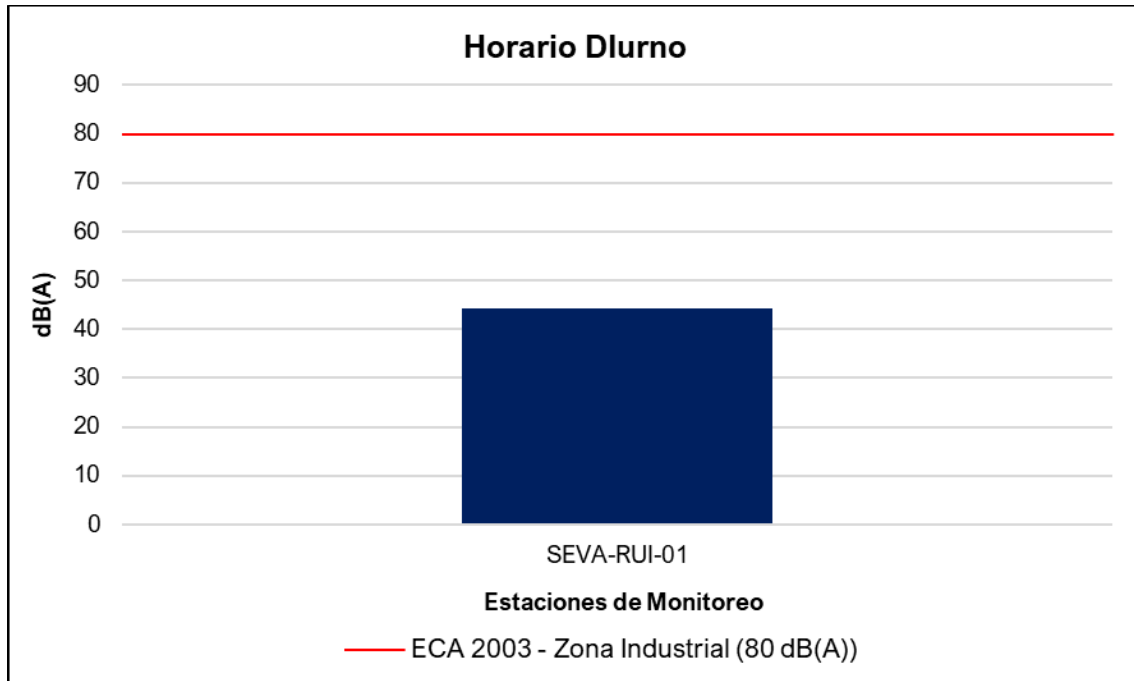
Fuente: IE N°G000002726, TYPSA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

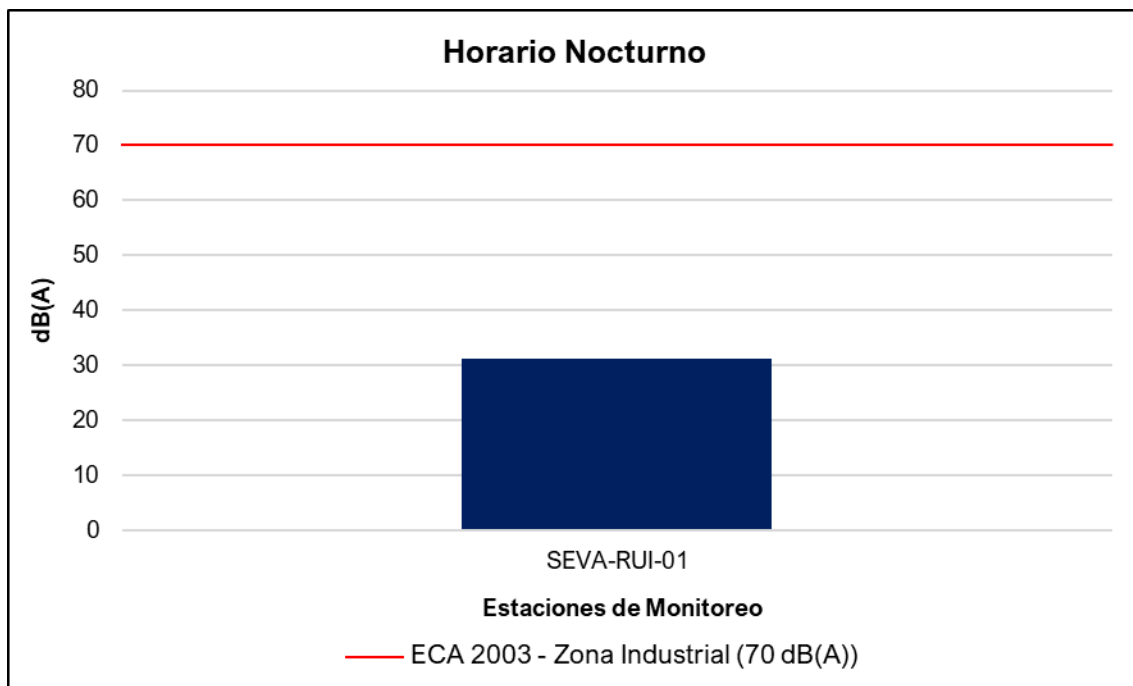
De acuerdo con el Gráfico 6.1-7 y Gráfico 6.1-8, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicada en la STE Vista Alegre no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en

los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-18 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 4 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.20 Mapas Temáticos – STE Vista Alegre.

Cuadro 6.1-19 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Vista Alegre	SEVA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Vista Alegre	359 124	8 815 674	4 259

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-20 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Vista Alegre	SEVA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Vista Alegre	359 124	8 815 673	4262

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-21 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-22 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-23 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-21 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Vista Alegre	SEVA-RNI-01	2020	II	0.174	0.138	0.174
		2021	I	0.925	0.266	0.334

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-25 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Vista Alegre	SEVA-RNI-01	0.00096	0.0121	0.0152	0.0002

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-24 y 6.1-25, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología.....	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Clasificación climática.....	14
6.1.2	Geología.....	15
6.1.2.1	Estratigrafía.....	15
6.1.3	Geomorfología	15
6.1.3.1	Morfogénesis.....	16
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	16
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	16
6.1.4	Hidrogeología.....	16
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	16
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	17
6.1.4.3	Tipo de acuífero	17
6.1.5	Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso Actual de la Tierra	17
6.1.5.1	Suelos.....	17
6.1.5.2	Capacidad de Uso Mayor	18
6.1.5.3	Uso Actual de la Tierra.....	19
6.1.5.3.1	Generalidades	19
6.1.5.3.2	Clasificación del uso actual de la tierra	20
6.1.6	Calidad Ambiental	21
6.1.6.1	Calidad de aire	21
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	22
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	25
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	25
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	25
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	5
--------------	---	---

Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	7
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco	8
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Shelby	9
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	11
Cuadro 6.1-6	Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	12
Cuadro 6.1-7	Columna estratigráfica	15
Cuadro 6.1-8	Clasificación de materiales por su permeabilidad	17
Cuadro 6.1-9	Ubicación de las calicatas utilizadas para el área en estudio.....	18
Cuadro 6.1-10	Unidades taxonómicas y Cartográficas del área de estudio	18
Cuadro 6.1-11	Clasificación de la tierra por su aptitud agrológica.....	19
Cuadro 6.1-12	Clasificación de uso actual de tierras	19
Cuadro 6.1-13	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	20
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental	22
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	23
Cuadro 6.1-16	Estándares de calidad de ruido.....	23
Cuadro 6.1-17	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	23
Cuadro 6.1-18	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	26
Cuadro 6.1-19	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	26
Cuadro 6.1-20	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	26
Cuadro 6.1-21	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	28
Cuadro 6.1-22	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	29
Cuadro 6.1-23	Cálculo para el valor del ECA.....	29
Cuadro 6.1-24	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	30
Cuadro 6.1-25	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco.....	9
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Shelby	10
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco	11
Gráfico 6.1-4	Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	12
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco	13
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco	14

- Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022
24
- Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022
25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Shelby 6

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1A Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.19 Mapas temáticos – STE Shelby

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Shelby (en adelante, STE Shelby), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Shelby.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Shelby, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4113 y 4115 msnm, la altitud media es 4114 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE Shelby, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Shelby.

- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del STE Shelby.
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Shelby y Cerro de Pasco, dichas estaciones se ubican cerca del STE Shelby, comprenden altitudes de 4132 y 4357 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361743.25	8817640.84	4357	13.8
Shelby	CO	Pasco	Pasco	Vicco	365174	8804019	4132	0.8

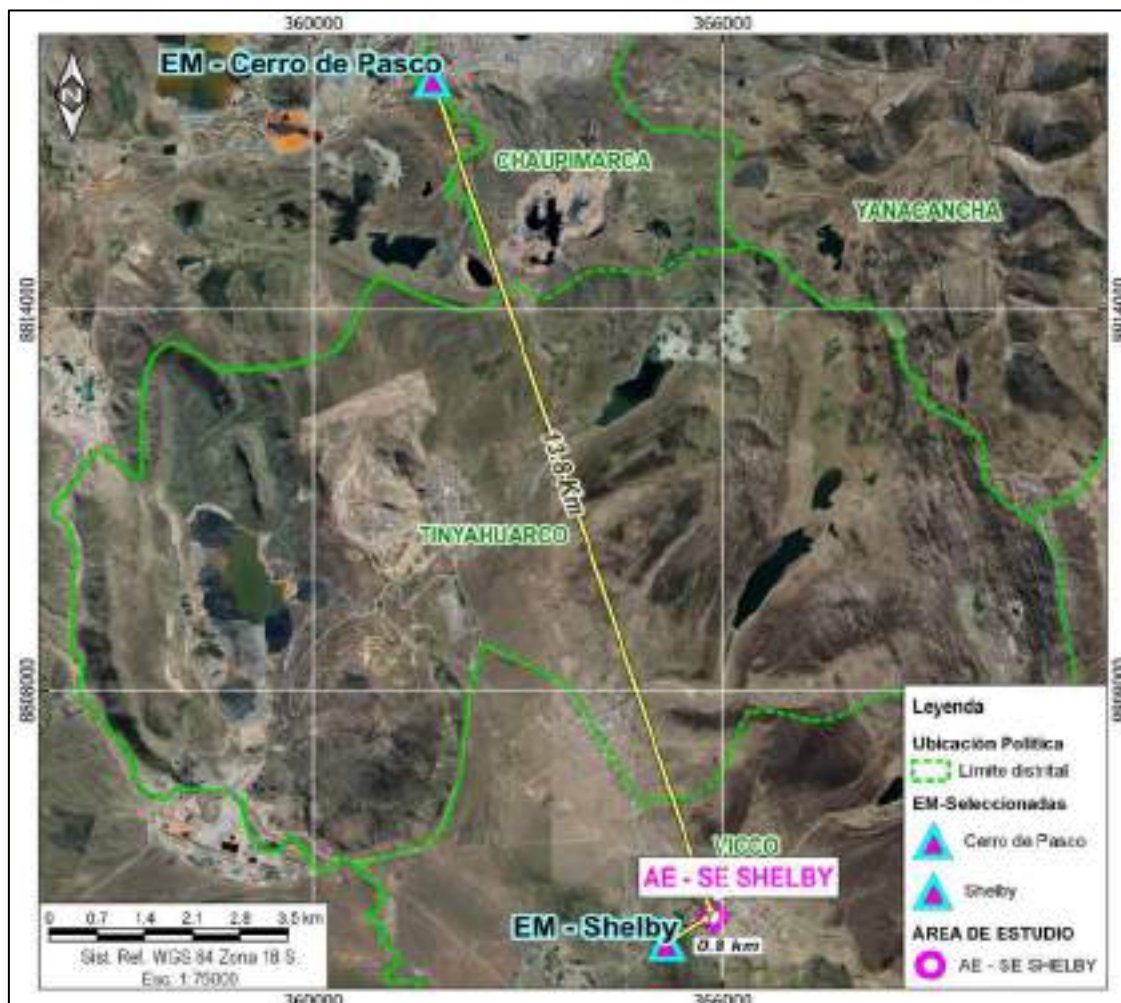
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Shelby



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Shelby es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Cerro de Pasco es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación Cerro de Pasco, se ubica a 13.8 km del STE Shelby, sobre los 4357 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas del AE, ya que como es sabido, existe una relación entre la altitud y la

magnitud de los parámetros meteorológicos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros		Unidades	Período	Total, de Años
Cerro de Pasco	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2000 - 2022	23
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 - 2022	42
		Precipitación total mensual		mm	2000- 2022	23
		Humedad relativa media mensual		%	1980-2022	43
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2012 / 2015-2022	9
Velocidad promedio mensual de viento	m/s		2012 / 2015-2022	9		
Shelby	Senamhi	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	2000 - 2022	23

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2 en representación a las condiciones meteorológicas para la STE Shelby.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo a lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Cerro de Pasco. La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.6 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de +-0.7°C aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 2.2°C bajo cero en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 6.3°C en febrero, manteniendo los valores más altos desde noviembre hasta abril.

La temperatura mínima promedio anual es de 0.4°C, siendo el mes de julio con el registro más frío de -2.2°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta abril logra alcanzar los 2.0°C (marzo).

La temperatura máxima promedio anual es de 10.7°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre con 11.6°C.

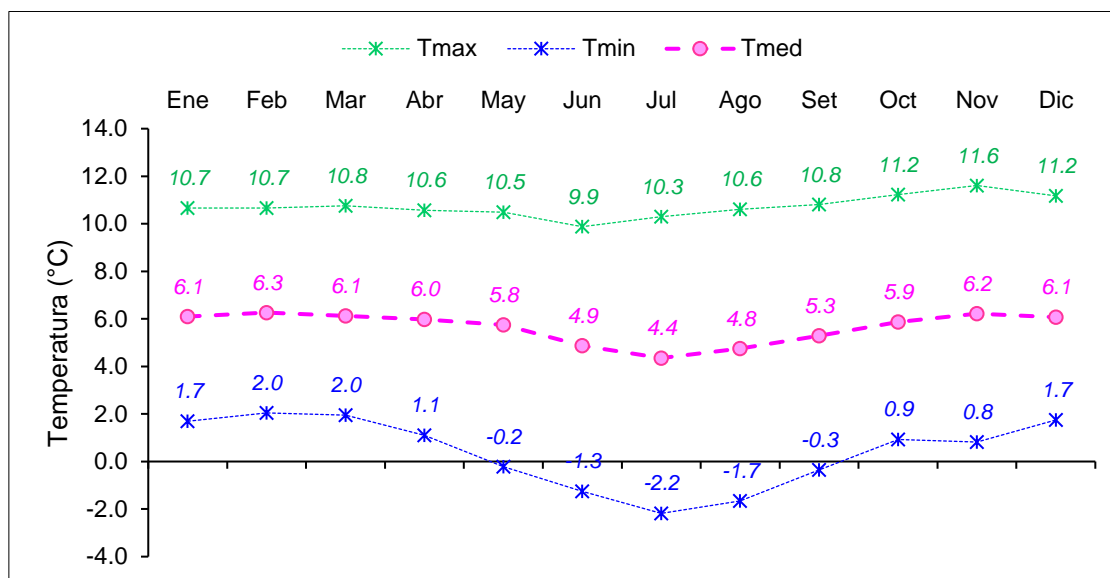
Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (13.8°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 2.2°C bajo cero y 11.6 °C respectivamente). En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Cerro de Pasco.

Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio hasta agosto, mientras que en octubre hasta abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C) – EM Cerro de Pasco

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv. St.
Tmin	1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4	1.5
Tmax	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7	0.5
Tmed	6.1	6.3	6.1	6.0	5.8	4.9	4.4	4.8	5.3	5.9	6.2	6.1	5.6	0.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Cerro de Pasco


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó en base a la estación más cercana, la EM Shelby, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

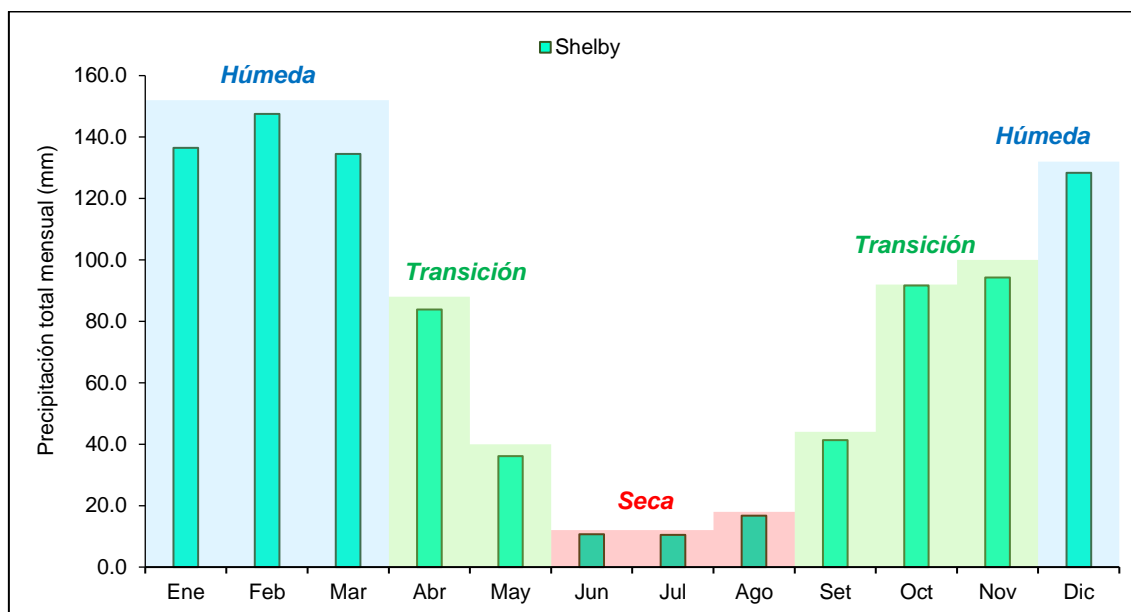
De acuerdo con el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, La precipitación total anual acumula 931.9 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 147.5 mm y el pico más bajo en julio con 10.5 mm.

El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias acumulan en promedio 136.7 mm, en los meses de transición a seca (abril a mayo) los valores obtiene una media de 60 mm con mayor influencia del mes de abril (inicio) dando pase a la época seca donde se tiene en promedio 12.6 mm, pero, aunque la precipitación disminuya hasta la sexta parte de la transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, donde nuevamente desde septiembre a noviembre empieza la transición a húmeda que en promedio colecta 75.7 mm.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Shelby

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Shelby	128.4	136.5	147.5	134.5	83.8	36.1	10.7	10.5	16.7	41.3	91.6	94.3	931.9
Estacionalidad	136.7				60.0		12.6			75.7			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Shelby


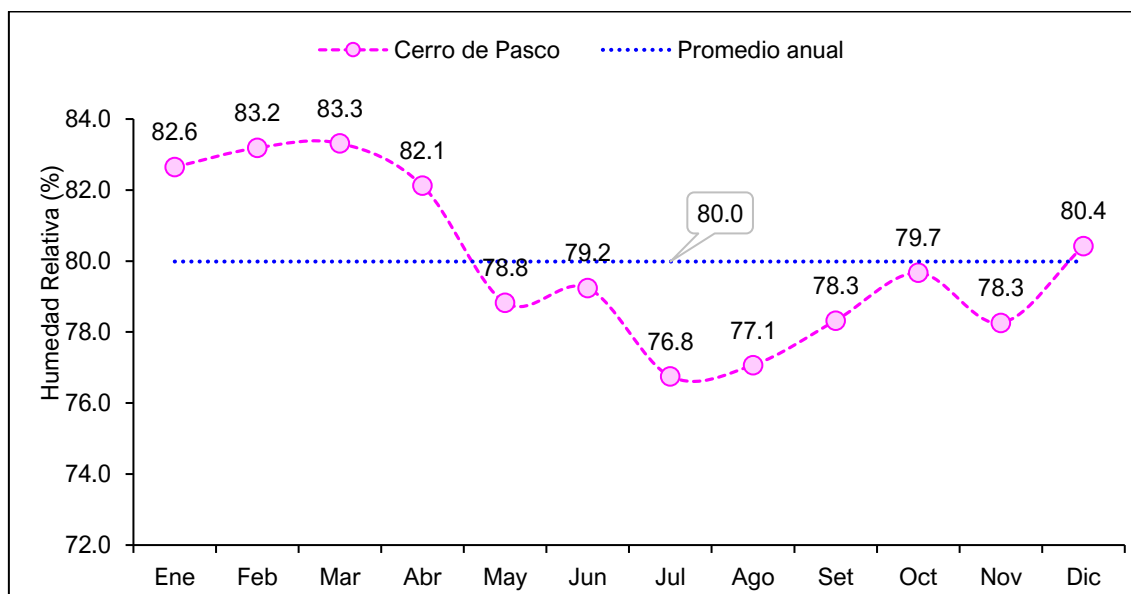
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Cerro de Pasco, para el periodo 1980 - 2022, del cual se obtiene un valor medio multianual de 80.0%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 76.8 % y 77.1 % respectivamente; los mayores se registraron durante los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el pico de humedad con 83.3%. (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre abril coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa - verano) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan desde mayo hasta noviembre siendo consecuente con las épocas de transición y época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Cerro de Pasco


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Shelby, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Cerro de Pasco, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6.1-4, se aprecia que las variaciones mensuales son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de +- 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades se coinciden en los meses de invierno, siendo de julio a agosto con 3.2 m/s y 3.3 m/s respectivamente, por el contrario, durante verano y transiciones, los meses con menor registro son enero, abril y mayo con 2.8 m/s y el promedio anual logra 2.9 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

Nº de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

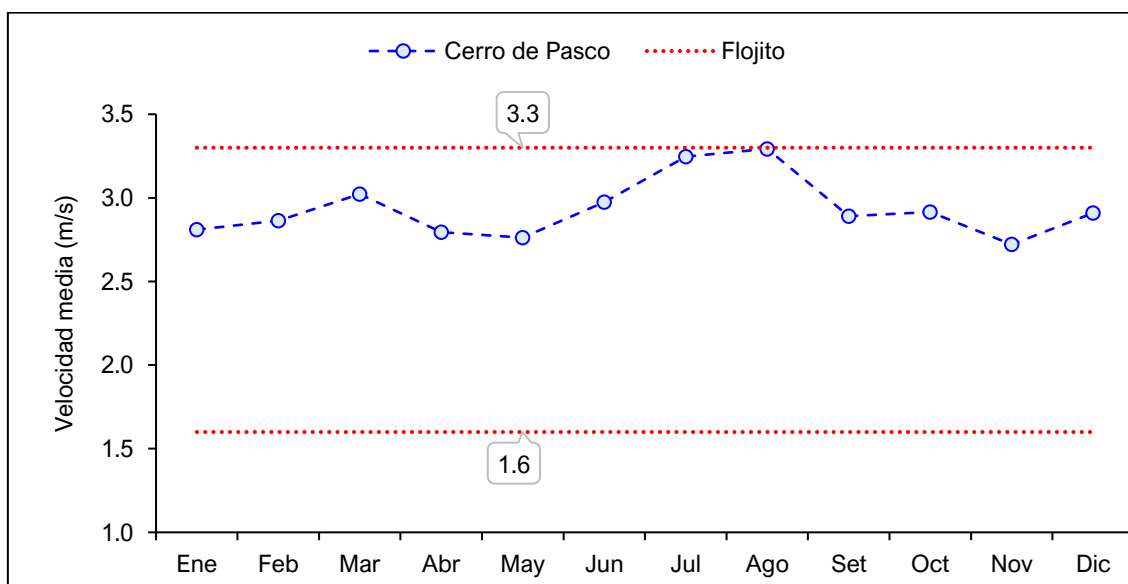
Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-6 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)

Año	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Cerro de Pasco	4357	2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)



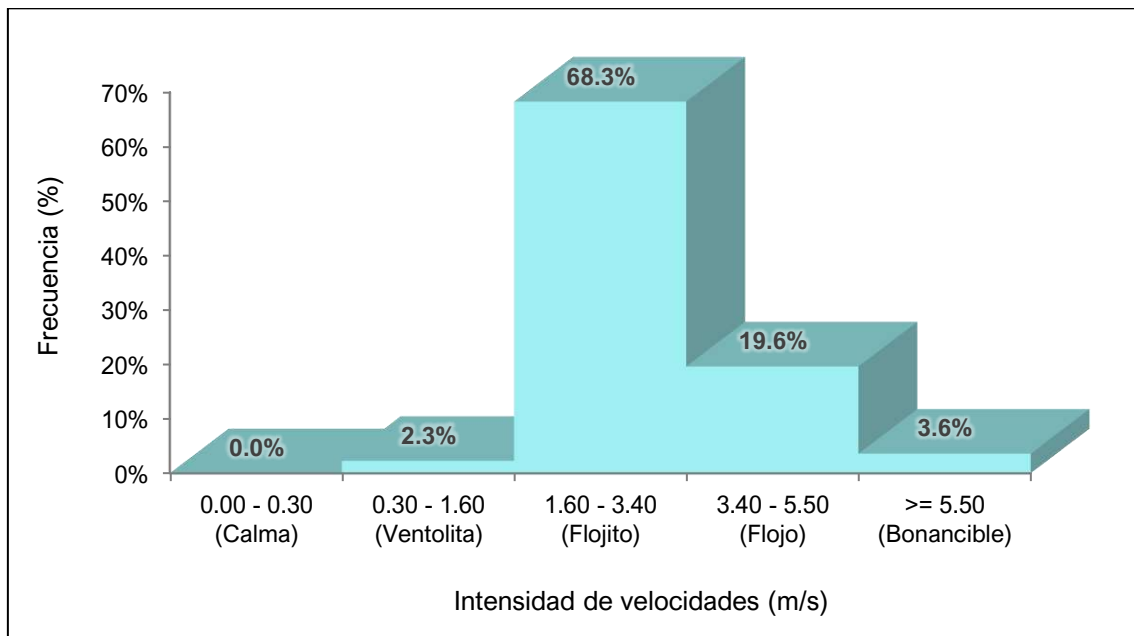
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Cerro de Pasco, las frecuencias (%) de acuerdo a los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 68.3%, luego reflejado como una brisa débil, están los “Flojos” con 19.6 %, seguidos de “Bonancibles” identificados como brisas moderadas, donde se agitan las copas de los árboles levantando polvo, con 3.6% y por último las “Ventolitas” con 2.3 %.

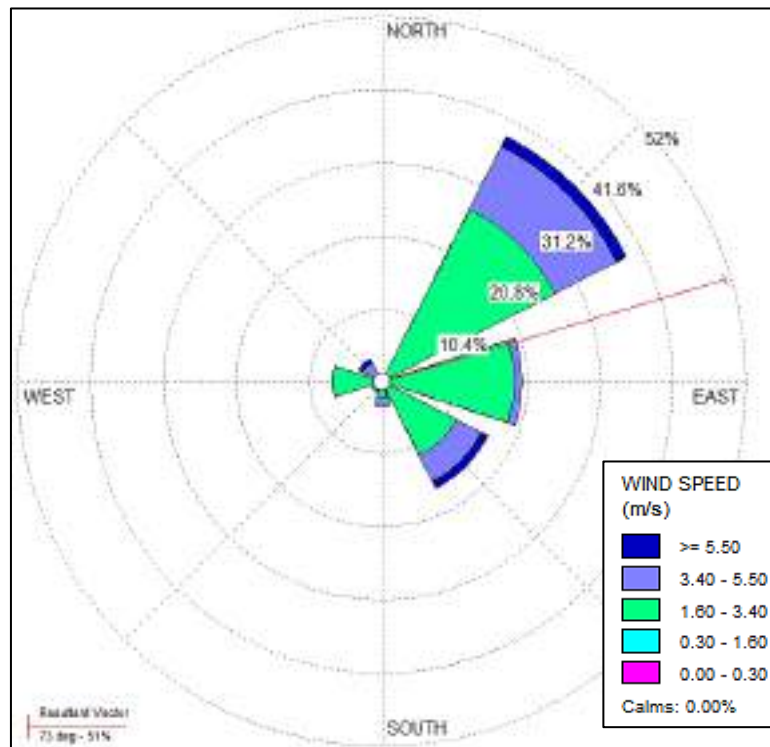
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Cerro de Pasco se ha analizado con los registros contemplados en el Cuadro 6.1-2, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 39% provienen del noreste (NE) y se dirigen hacia el suroeste, luego con 20% se presentan desde el este (E) dirigiéndose hacia el oeste, seguidamente con 17.1% provienen del sureste (SE) frecuencia. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones.

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Shelby, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisionomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de las EM Shelby (sólo precipitación) y Cerro de Pasco, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 931.9 mm, en ese sentido, se corrobora la

clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.3 °C a 11.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los -2.2°C bajo cero y 2.0°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción litológica de las formaciones rocosas aflorantes y depósitos de sedimentos superficiales, así como sus características físicas y texturales sintetizadas en su respectiva lectura estratigráfica. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.19 - Mapas temáticos – STE Shelby, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio afloran rocas volcánicas compuesto por flujos piroclásticos de pómez y cenizas soldadas, de color gris blanquecinas con disyunción columnar se intercalan depósitos de aleadas piroclásticas y flujos de cenizas gris parduzcas a blanquecinas y depósitos fluviales y glaciales compuesto por gravas, arenas y limos. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-7 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Depósitos Aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa.

6.1.3 Geomorfología

la geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis, que describen el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la

afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.19 - Mapas temáticos – STE Shelby, que comprende la información de este apartado

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Shelby.

6.1.3.1 Morfogénesis

Esta región se caracteriza por presentar un relieve altiplánico rodeado de elevaciones colinosas y montañosas, con altitudes superiores a los 4000 m s. n. m. y pendientes que varían llanas a ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente en la localidad de Shelby, ubicada sobre un abanico aluvial de más de 1.5 km de dirección noreste-suroeste.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

Planicie aluvial (Pal)

Esta geoforma se caracteriza por presentar relieves con presencia de moderadas ondulaciones y pendientes de 0 a 4 % de inclinación, se encuentra ubicada al suroeste este de la localidad de Shelby.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

No se evidencian procesos geodinámicos importantes.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificaron una (01) unidad hidrogeológica (UH), una tendría las características de materiales detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica; Acuífero poroso no consolidado

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial y lacustre, estas estarían compuestas por clastos subredondeados y alargados e imbricados, en una matriz arcillosa – orgánica.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las recargas por precipitación.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos de depósito aluvial-lacustre.

6.1.5 Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso Actual de la Tierra

6.1.5.1 Suelos

Son suelos superficiales, ubicados en una pendiente plana a ligeramente inclinada, de buen drenaje, de textura franco-arcillosa, de estructura granular sobre masivo, de consistencia friable a ligeramente duro y a moderadamente duro, de colores olivo (2.5Y 4/3) a gris amarillento (2.5Y 5/4); de ligeramente gravosos a gravosos en el perfil edáfico y con una presencia de raíces medias y de abundantes a muy pocas.

Tienen fertilidad química alta en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo (41 ppm) y potasio (314 ppm) disponibles, contenido medio de materia orgánica (4.27), de reacción neutra (7.23), con ligera presencia de sales (0.21 dS/m) y sodio (0.04%), alta presencia de carbonatos (9.99%), una capacidad de intercambio catiónica intermedia (21.07 Cmol+/Kg) y una alta saturación de bases en su coloide (100%).

Taxonómicamente son suelos Entisoles, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A/Cu, dentro de un régimen de humedad Ustico y un régimen de temperatura Isofrígido.

A nivel taxonómico de sub-grupo se clasifican como Anthrodensic Ustorthents, el resto corresponde a áreas misceláneas.

A continuación, se presenta el cuadro de calicatas y unidades taxonómicas y cartográfica correspondiente al área de estudio. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.19 - Mapas temáticos – STE Shelby, que comprende la información de este apartado

Cuadro 6.1-9 Ubicación de las calicatas utilizadas para el área en estudio.

Calicata	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 SUR		Descripción
	Este	Norte	
CA - SH - 01	365 870	8 804 406	STE Shelby

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-10 Unidades taxonómicas y Cartográficas del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica					Superficie	
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Simbología	Ha.	%
Consociación Shelby	Entisols	Orthents	Ustorthents	Anthrodensic Ustorthents	Sh	0.14	29.12
Áreas Misceláneas							
Misceláneo Caminos					Mc	0.11	24.62
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv	0.22	46.26
TOTAL						0.47	100.00

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2 Capacidad de Uso Mayor

En base a las características edáficas, ecológicas, de paisaje y a los parámetros exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N° 017-2009-AG; las tierras en el área de estudio son consideradas como Tierras de protección (X) o ser destinadas a otros usos en concordancia con los intereses públicos o privados. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.19 - Mapas temáticos – STE Shelby, que comprende la información de este apartado.

Cuadro 6.1-11 Clasificación de la tierra por su aptitud agrológica

Capacidad de uso mayor de tierras			
Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase	Simbología
Tierras para Protección			X
Áreas Misceláneas			
Misceláneo Caminos			Mc
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias			Me_iv
TOTAL			

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.3.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-12 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales

8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta tres (03) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales, finalmente la Categoría 9: conformada por Terrenos sin uso y/o improductivos).

De lo mencionado se puede determinar que la categoría que presenta mayor área es la categoría 1, ocupando un 70.88% del área de estudio, seguido de la Categoría 5, ocupando el 24.45 %, finalmente se encuentra la Categoría 9, ocupando el 4.67 %, del área total de estudio.

Dichos valores se presentan en el Cuadro 6.1-13 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-13 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con escasa vegetación	Tev
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin uso específico	Tsu

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Shelby.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial, presenta un valor de 0.22 ha y representa el 46.26 % del total del área de estudio.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables, presenta un área de 0.11 ha y representa el 24.62 % del total del área de estudio.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con escasa vegetación

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal y presencia de material rocoso conformado por clastos producto de la presencia de procesos erosivos.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin uso en específico

Comprende áreas que no tiene un uso específico y pueden ser utilizadas para diversas actividades (cocheras, depósitos de materiales o instalaciones de infraestructuras temporales), son áreas en las cuales no se evidencia vegetación y en ocasiones cuenta con material pedregoso.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Shelby, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental

Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 4 y 5 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Shelby.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.

- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.19 Mapas Temáticos – STE Shelby.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SESH – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Shelby	365858	8804434	4134

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-16 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-17 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 4 y 5 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-17 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70

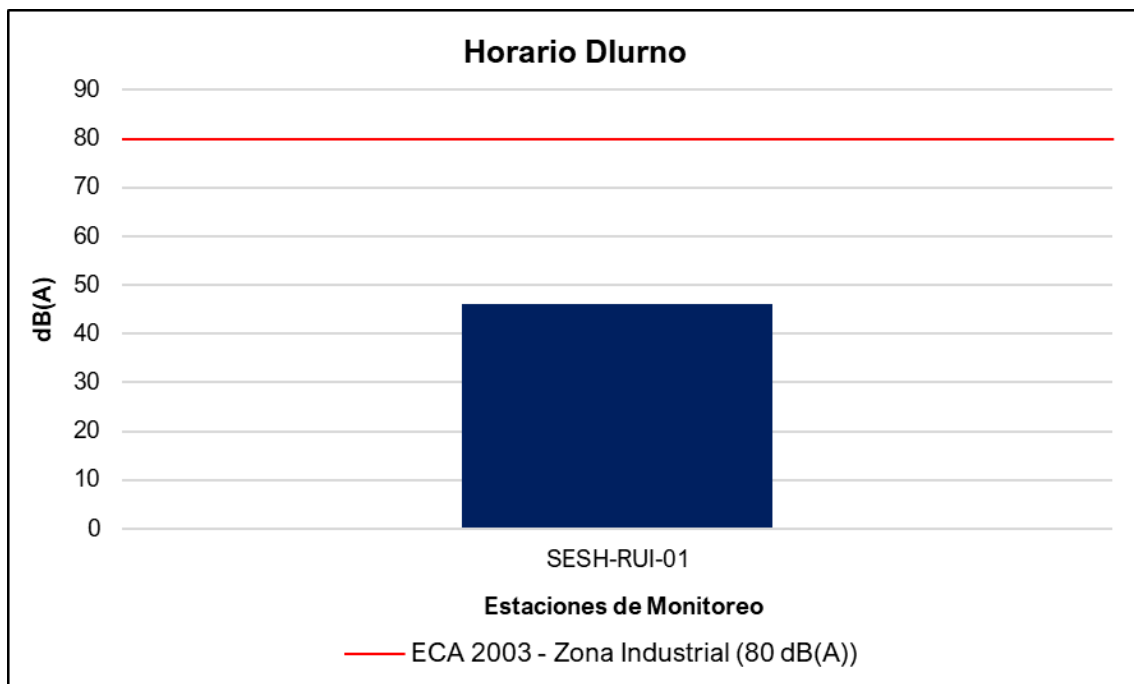
SESH-RUI-01	2022	46.10	45.13
-------------	------	-------	-------

Fuente: IE N°G000002731, TYPESA S.A.
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

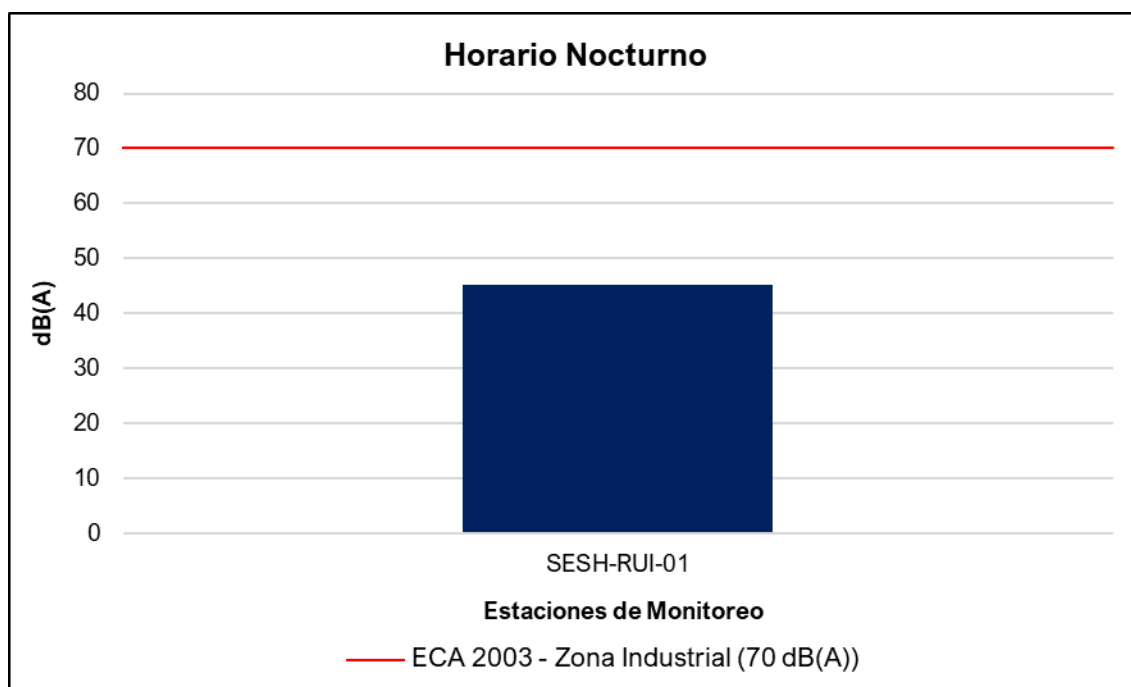
De acuerdo con el Gráfico 6.1-7 y Gráfico 6.1-8, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicada en la STE Shelby no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en

los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-18 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 4 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.19 Mapas Temáticos – STE Shelby.

Cuadro 6.1-19 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Shelby	SESH-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Shelby	365 828	8 804 444	4 132

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-20 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI –

Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Shelby	SESH-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Shelby	365 858	8 804 434	4134

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestréos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-21 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-22 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-23 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-21 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Shelby	SESH-RNI-01	2020	II	0.736	0.482	0.606
		2021	I	0.74	0.525	0.659

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-25 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Shelby	SESH-RNI-01	0.01708	0.0416	0.0523	0.0024

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-24 y 6.1-25, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	5
6.1	Medio Físico	5
6.1.1	Clima y Meteorología	5
6.1.1.1	Meteorología.....	5
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	7
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	8
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	10
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	11
6.1.1.1.5	Vientos.....	12
6.1.1.2	Clasificación climática.....	15
6.1.2	Geología.....	16
6.1.2.1	Estratigrafía.....	16
6.1.3	Geomorfología.....	16
6.1.3.1	Morfogénesis.....	16
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	17
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	17
6.1.4	Hidrogeología	17
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas.....	17
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	18
6.1.4.3	Tipo de acuífero	18
6.1.5	Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso Actual de la Tierra.....	18
6.1.5.1	Suelos.....	18
6.1.5.2	Capacidad de Uso Mayor	19
6.1.5.3	Uso Actual de la Tierra.....	20
6.1.5.3.1	Generalidades	20
6.1.5.3.2	Clasificación del uso actual de la tierra	20
6.1.6	Calidad Ambiental.....	22
6.1.6.1	Calidad de aire	22
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	22
6.1.6.2.1	Metodología	22
6.1.6.2.2	Estaciones de muestreo	23
6.1.6.2.3	Estándares de Calidad Ambiental	23
6.1.6.2.4	Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental	24

6.1.6.2.5	Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental.....	24
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	26
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	26
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	26
6.1.6.5.1	Metodología	26
6.1.6.5.2	Estaciones de muestreo	27
6.1.6.5.3	Estándares de Calidad Ambiental	27
6.1.6.5.4	Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante.....	29
6.1.7	Referencias Bibliográficas	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas	6
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada	7
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media mensual (°C).....	8
Cuadro 6.1-4	Registro promedio de temperatura mínima promedio mensual (°C).....	9
Cuadro 6.1-5	Registro promedio de temperatura máxima promedio mensual (°C).....	10
Cuadro 6.1-6	Régimen de la precipitación total mensual.....	11
Cuadro 6.1-7	Régimen promedio de la humedad relativa media mensual (%).....	12
Cuadro 6.1-8	Escala de Beaufort de intensidad de viento	13
Cuadro 6.1-9	Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022).....	13
Cuadro 6.1-10	Columna estratigráfica.....	16
Cuadro 6.1-11	Clasificación de materiales por su permeabilidad.....	17
Cuadro 6.1-12	Ubicación de Calicata.....	19
Cuadro 6.1-13	Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio	19
Cuadro 6.1-14	Capacidad de uso mayor de tierras	19
Cuadro 6.1-15	Clasificación de uso actual de tierras.....	20
Cuadro 6.1-16	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	21
Cuadro 6.1-17	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.....	23
Cuadro 6.1-18	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022.....	23
Cuadro 6.1-19	Estándares de calidad de ruido.....	24
Cuadro 6.1-20	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	24
Cuadro 6.1-21	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	26
Cuadro 6.1-22	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-23	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	27
Cuadro 6.1-24	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	28
Cuadro 6.1-25	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	29
Cuadro 6.1-26	Cálculo para el valor del ECA.....	29

Cuadro 6.1-27 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2019 - 2021.....	30
Cuadro 6.1-28 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Variación mensual de la temperatura media mensual (°C)	9
Gráfico 6.1-2 Variación mensual de la temperatura mínima promedio mensual (°C) ..	9
Gráfico 6.1-3 Variación mensual de la temperatura máxima promedio mensual (°C)	10
Gráfico 6.1-4 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm)	11
Gráfico 6.1-5 Humedad relativa media mensual (%).....	12
Gráfico 6.1-6 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)	13
Gráfico 6.1-7 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco	14
Gráfico 6.1-8 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Carhuamayo.	6
---	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1. A Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.5 Mapas temáticos – STE Carhuamayo

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Carhuamayo (en adelante, STE Carhuamayo), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Carhuamayo.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Carhuamayo, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4113 msnm y poco más de 4119 msnm, la altitud media es 4116 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para SE Carhuamayo, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Carhuamayo.
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del STE Carhuamayo.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las EM, Junín, Shelby y Cerro de Pasco, dichas estaciones se ubican más cerca del STE Carhuamayo, comprenden altitudes de 4101, 4132 y 4357 msnm respectivamente, lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dpto.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Junín	CO	Junín	Junín	Junín	392 030	8 767 998	4 101	24.7
Shelby	CO	Pasco	Pasco	Vicco	365 174	8 804 019	4 132	22.9
Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361 743	8 817 641	4 357	34.5

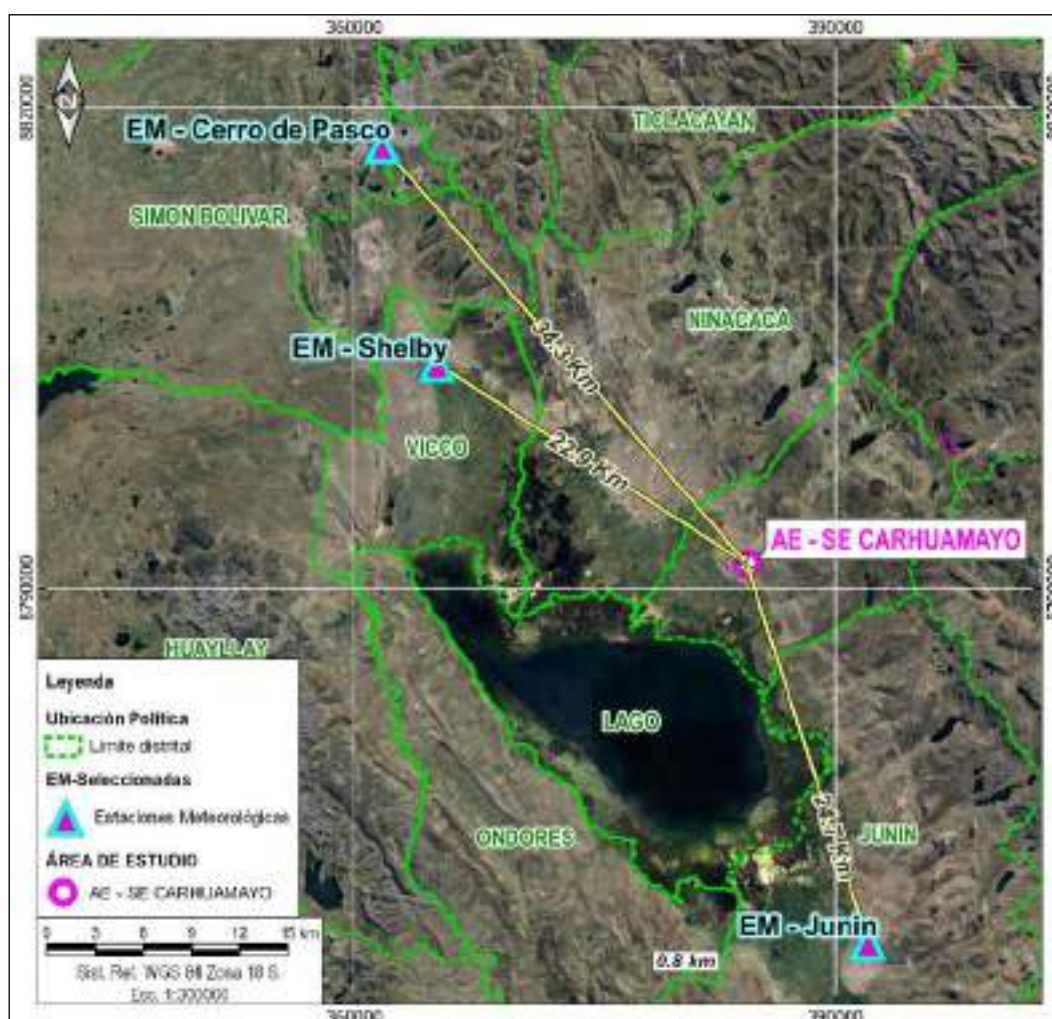
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Carhuamayo.



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la EM Shelby es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Cerro de Pasco y Junín son climatológicas, que disponen de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación Cerro de Pasco, se ubica a 13.8 km de la SE Shelby, sobre los 4357 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas, debido a que existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros		Unidades	Período	Total, de años
Junín	Senamhi	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 - 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 - 2022	42
		Precipitación	Precipitación total mensual	mm	2000 - 2022	23
		Humedad relativa media mensual		%	2017 – 2022	6
Shelby	Senamhi	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	2000 – 2022	23
Cerro de Pasco	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2000 – 2022	23
			Temperatura Máxima mensual	°C	1981 – 2022	42
			Temperatura Mínima mensual	°C	1981 – 2022	42
		Humedad relativa media mensual		%	1980-2022	43
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2012 / 2015-2022	9
			Velocidad promedio mensual de viento	m/s	2012 / 2015-2022	9

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2 en representación a las condiciones meteorológicas del STE Carhuamayo.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

El análisis de la temperatura se ha realizado con información de las EM Cerro de Pasco y Shelby, cuyo período de registro respectivo se contempla en el Cuadro 6.1-2.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 6.1°C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.75^\circ\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm, la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero, aun así, durante el invierno las temperaturas son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio y las del verano son suaves alcanzando los 6.8°C en febrero. (Ver Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1)

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8 °C, siendo el mes de julio con el registro más frío con -2.7°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta marzo incrementa ligeramente, alcanzando en febrero los 2.3°C. (Ver Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2).

La temperatura máxima promedio anual es de 11.7°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron octubre con 12.2°C, noviembre con 12.3°C. (Ver Cuadro 6.1-5 y Gráfico 6.1-13)

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (15.0°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 2.7°C bajo cero y 12.3 °C respectivamente).

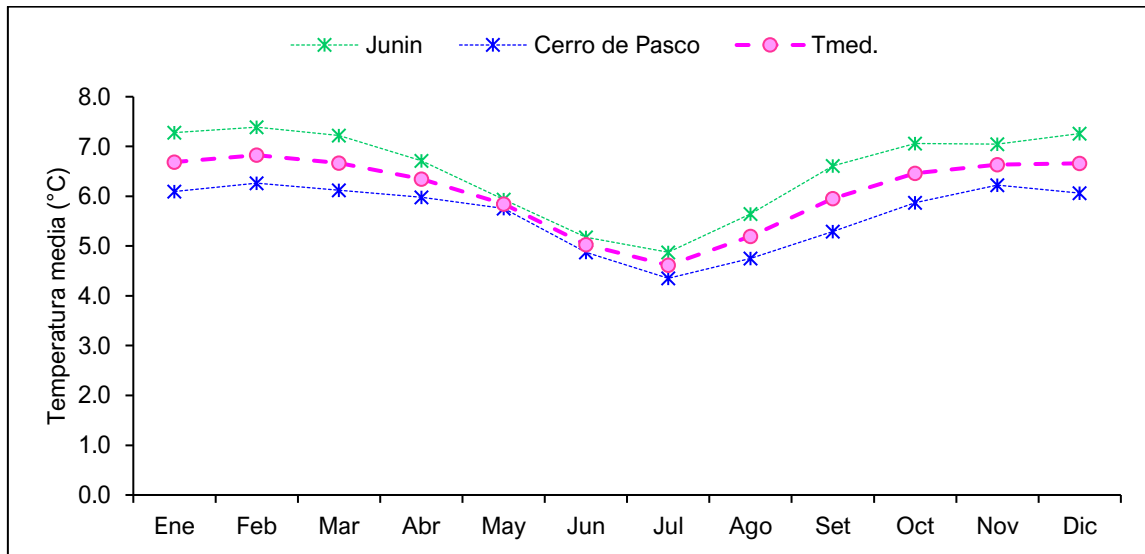
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que desde octubre hasta marzo se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media mensual (°C)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Junín	7.3	7.4	7.2	6.7	5.9	5.2	4.9	5.6	6.6	7.1	7.0	7.3	6.5	0.88
Cerro de Pasco	6.1	6.3	6.1	6.0	5.8	4.9	4.4	4.8	5.3	5.9	6.2	6.1	5.6	0.65
Tmed.	6.7	6.8	6.7	6.3	5.8	5.0	4.6	5.2	6.0	6.5	6.6	6.7	6.1	0.75

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Variación mensual de la temperatura media mensual (°C)



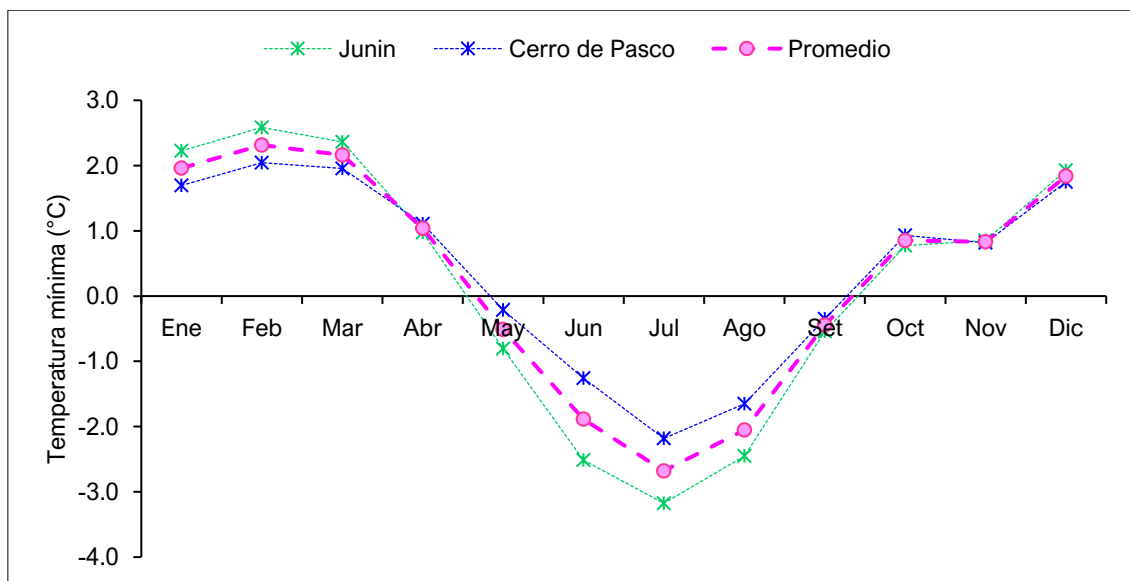
Elaboración: JCI, 2022

Cuadro 6.1-4 Registro promedio de temperatura mínima promedio mensual (°C)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom Anual
Junin	2.2	2.6	2.4	1.0	-0.8	-2.5	-3.2	-2.5	-0.5	0.8	0.9	1.9	0.2
Cerro de Pasco	1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4
Promedio	2.0	2.3	2.2	1.0	-0.5	-1.9	-2.7	-2.1	-0.4	0.8	0.8	1.8	0.3

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-2 Variación mensual de la temperatura mínima promedio mensual (°C)

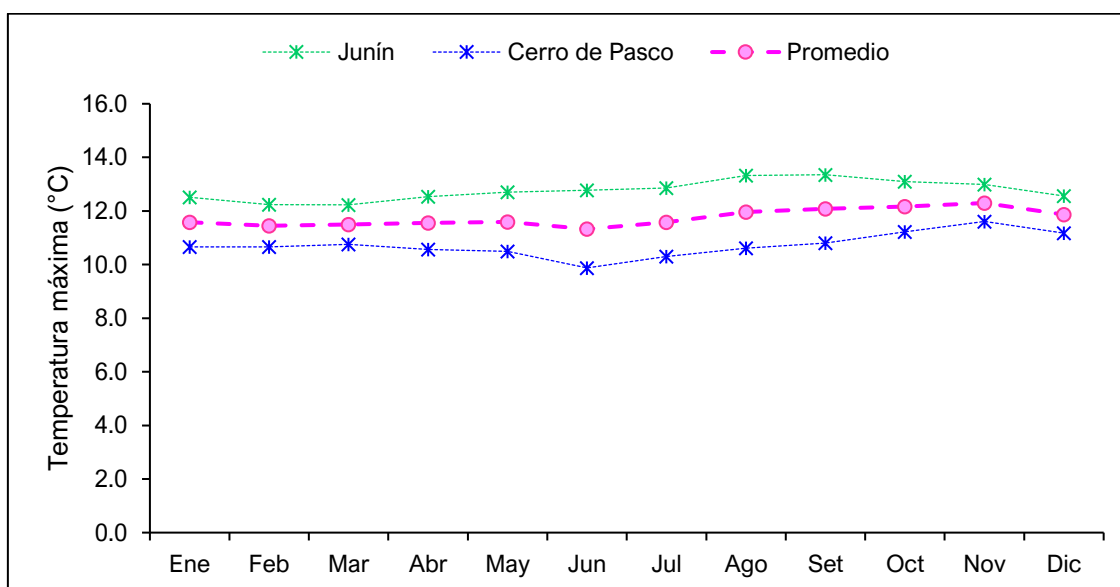


Elaboración: JCI, 2022

Cuadro 6.1-5 Registro promedio de temperatura máxima promedio mensual (°C)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
Junín	12.5	12.2	12.2	12.5	12.7	12.8	12.9	13.3	13.4	13.1	13.0	12.6	12.8
Cerro de Pasco	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7
Promedio	11.6	11.5	11.5	11.6	11.6	11.3	11.6	12.0	12.1	12.2	12.3	11.9	11.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-3 Variación mensual de la temperatura máxima promedio mensual (°C)

Elaboración: JCI, 2022

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Shelby y Junín, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

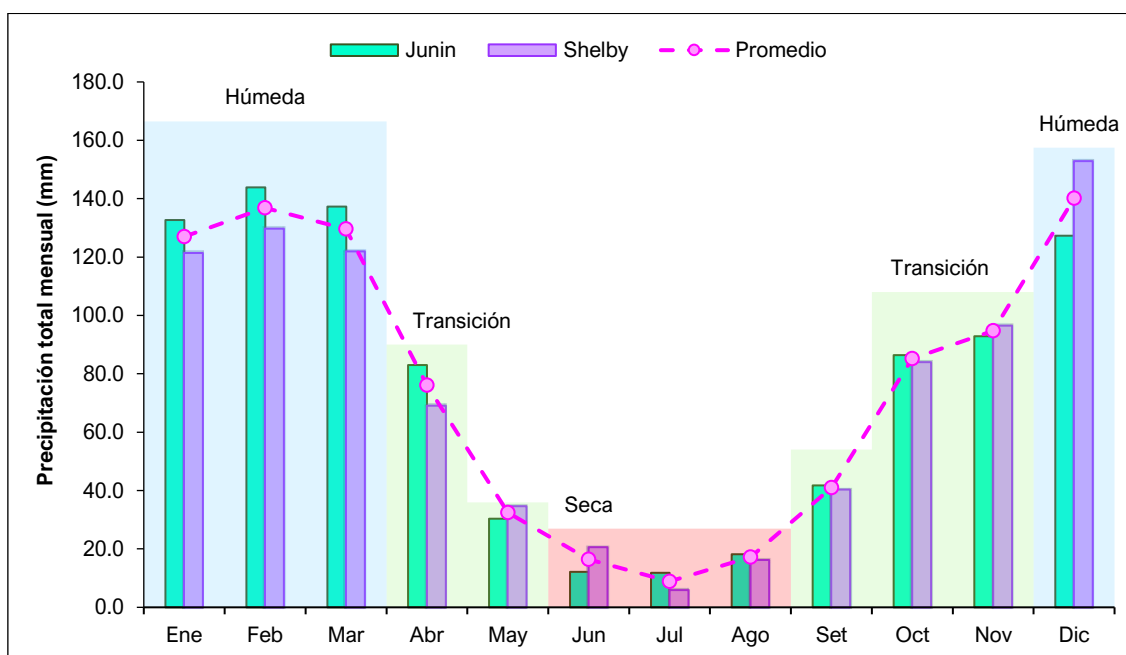
En el Cuadro 6.1-6 y Gráfico 6.1-4, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 924.8 mm en promedio, el pico máximo se presenta en febrero con 145.7 mm y el pico más bajo en julio con 11.1 mm.

El régimen pluviométrico se establece en los meses de verano (época húmeda), donde las lluvias acumulan con facilidad un promedio de 136 mm, en los meses de transición se genera en promedio 58.3 mm, con mayor influencia durante el inicio en abril, ya pasando a la época seca, el promedio es de 13.3 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a la cuarta parte de su transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre, nuevamente empieza la transición a la temporada húmeda que en promedio se estima en 74.7 mm, con mayor influencia en el mes de noviembre (fin de transición).

Cuadro 6.1-6 Régimen de la precipitación total mensual (mm)

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Junín	127.3	132.7	143.9	137.3	83.0	30.4	12.2	11.8	18.2	41.8	86.4	92.9	917.7
Shelby	128.4	136.5	147.5	134.5	83.8	36.1	10.7	10.5	16.7	41.3	91.6	94.3	931.9
Promedio	127.8	134.6	145.7	135.9	83.4	33.2	11.4	11.1	17.5	41.5	89.0	93.6	924.8
Estacionalidad	136.0				58.3		13.3			74.7			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente se encuentra una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante las EM Cerro de Pasco y Junín, cuyo período se contempla en el Cuadro 6.1-7, del cual se obtiene un valor medio multianual de 81.2%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 79.9 %; los mayores se registraron durante los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el pico de humedad con 83.2% (Gráfico 6.1-5). Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre enero hasta abril coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa - verano) y los meses de menor

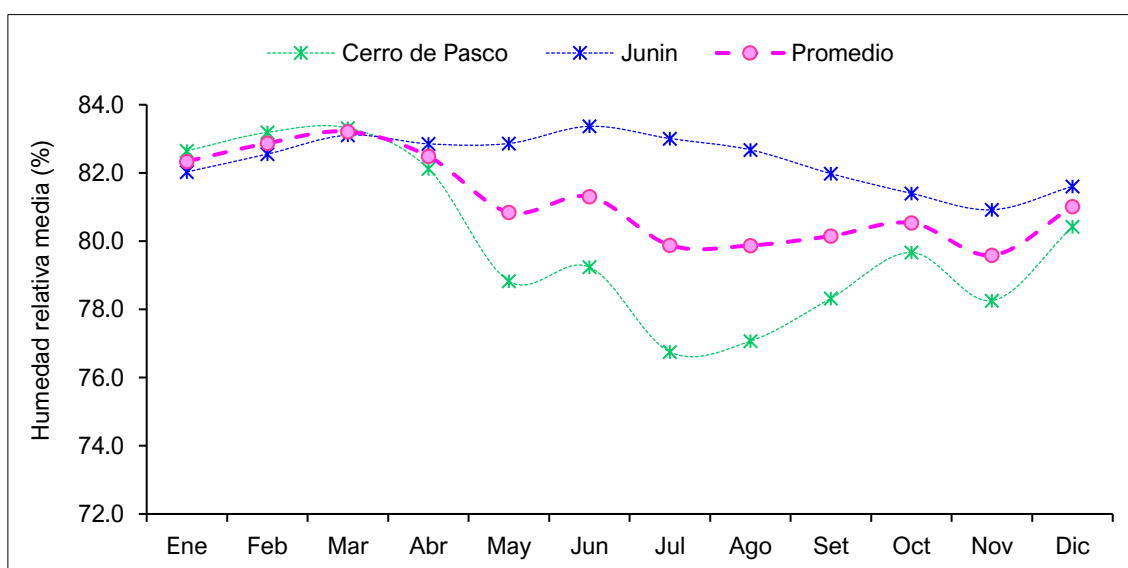
porcentaje de humedad se presentan desde julio hasta agosto, concordando con la época seca e invierno.

Cuadro 6.1-7 Régimen promedio de la humedad relativa media mensual (%)

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
Cerro de Pasco	4357	82.6	83.2	83.3	82.1	78.8	79.2	76.8	77.1	78.3	79.7	78.3	80.4	80.0
Junín	4101	82.0	82.6	83.1	82.9	82.9	83.4	83.0	82.7	82.0	81.4	80.9	81.6	82.4
Promedio		82.3	82.9	83.2	82.5	80.8	81.3	79.9	79.9	80.2	80.5	79.6	81.0	81.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-5 Humedad relativa media mensual (%)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Carhuamayo, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Cerro de Pasco.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-8), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6-6, se aprecia que las variaciones mensuales son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de +- 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades se coinciden en los meses de invierno, siendo de julio a agosto con 3.2 m/s y 3.3 m/s respectivamente, por el contrario, durante verano y transiciones, los meses con menor registro son enero, abril y mayo con 2.8 m/s y el promedio anual logra 2.9 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-9.

Cuadro 6.1-8 Escala de Beaufort de intensidad de viento

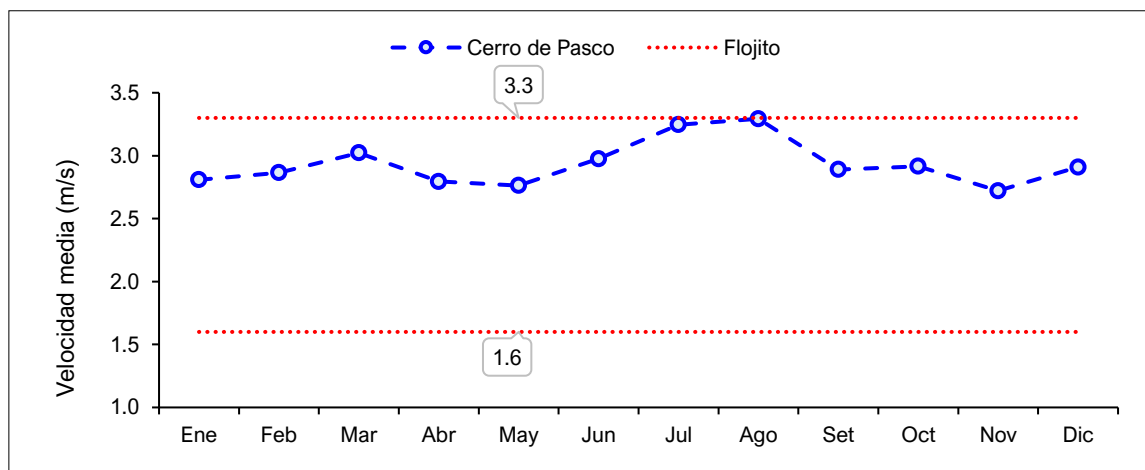
Nº de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-9 Velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)

Año	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
Cerro de Pasco	4357	2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-6 Variabilidad de la velocidad media (m/s) – EM Cerro de Pasco (2018 – 2022)


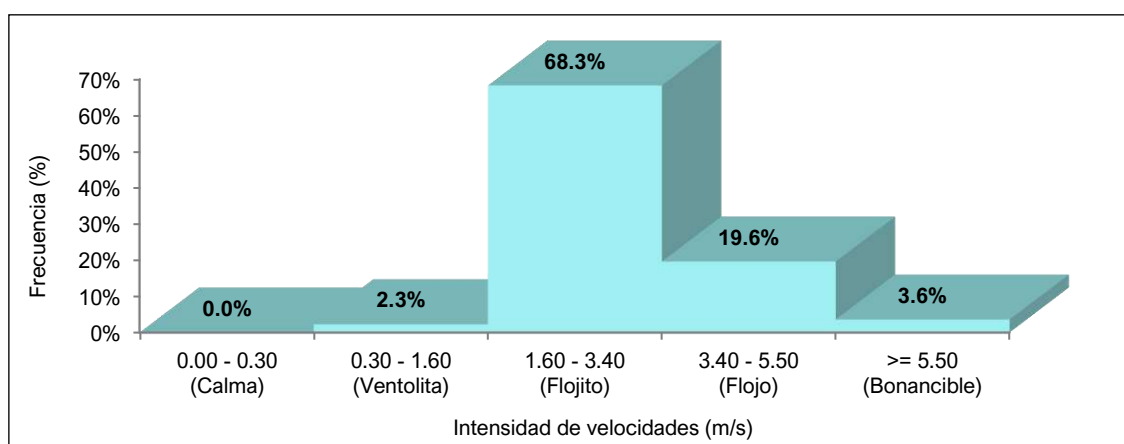
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Cerro de Pasco, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-7, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 68.3%, luego reflejado como una brisa débil, están los “Flojos” con 19.6 %, seguidos de “Bonancibles” identificados como brisas moderadas, donde se agitan las copas de los árboles levantando polvo, con 3.6% y por último las “Ventolitas” con 2.3 %.

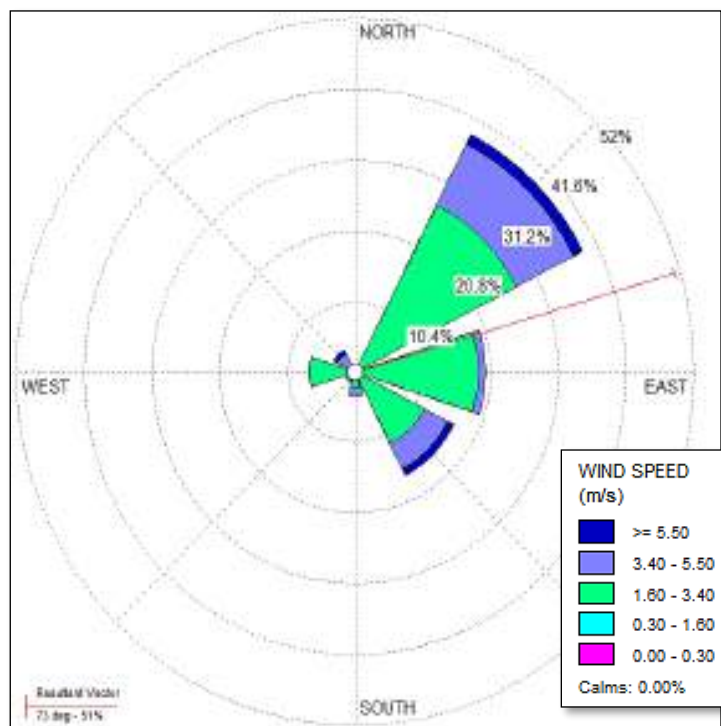
Gráfico 6.1-7 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Cerro de Pasco



Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Cerro de Pasco se ha analizado con los registros contemplados, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-8 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 39% provienen del noreste (NE) y se dirigen hacia el suroeste, luego con 20% se presentan desde el este (E) dirigiéndose hacia el oeste, seguidamente con 17.1% provienen del sureste (SE) frecuencia. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones.

Gráfico 6.1-8 Rosa de vientos – EM Cerro de Pasco


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Carhuamayo, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de las EM Shelby (sólo precipitación), Cerro de Pasco y Junín, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 924.8 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 11.3°C a 12.3°C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan

entre los 2.7°C bajo cero y 2.3°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío, siendo el clima característico de la puna altoandina.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.5 - Mapas temáticos – STE Carhuamayo, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-10 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz arenolimsa.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis, que describen el origen de la formación, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.5 - Mapas temáticos – STE Carhuamayo, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Carhuamayo.

6.1.3.1 Morfogénesis

Esta región se caracteriza por presentar un relieve altiplánico rodeado de elevaciones colinosas y montañosas, con altitudes superiores a los 4000 m s. n. m. y pendientes que varían llanas a ligeramente inclinadas a empinadas, las cuales han sido modeladas por

la acción erosiva del agua superficial y los glaciares que cubrían casi toda esta región, a fines del Pleistoceno (Cuaternario Antiguo), cuyas formas se pueden reconocer actualmente en la localidad de Carhuamayo, ubicada sobre un abanico aluvial de más de 4.5 km de dirección este oeste.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Planicie aluvial (Pal)

Esta geoforma se caracteriza por presentar relieves con presencia de moderadas ondulaciones y pendientes de 0 a 4 % de inclinación, se encuentra ubicada al sur este de Carhuamayo.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

No se evidencian procesos geodinámicos con capacidad inestabilizadora.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por Clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-11 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso Actual de la Tierra

6.1.5.1 Suelos

Son suelos superficiales, ubicados en una pendiente ligeramente inclinada, de buen drenaje, de textura franco-arenosa, de estructura granular sobre grano suelto sobre masivo, de consistencia muy friable sobre suelto y sobre ligeramente duro, de color marrón (10YR 5 a 4/3 a 4; de gravosos a extremadamente gravoso sobre ligeramente gravoso en el perfil edáfico y con una presencia de raíces muy finas a finas y de abundantes a muy pocas.

Tienen fertilidad química media en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo (37 ppm) y potasio (115 ppm) disponibles, contenido alto de materia orgánica (4.42%), de reacción neutra (7.17), con ligera presencia de sales (0.22 dS/m) y sodio (0.08%), ligera presencia de carbonatos (1.49%), baja capacidad de intercambio catiónica (10.93 Cmol+/Kg) y alta saturación de bases en su coloide (100%).

Taxonómicamente son suelos Entisoles, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A (Antrópico)/Mu (capa de grava manufacturada) /C, dentro de un régimen de humedad Ustico y un régimen de temperatura Isofrígido.

A nivel taxonómico de sub-grupo se clasifican como Anthrodensic ustorthents y el área restante considerada como Áreas misceláneas.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.5 - Mapas temáticos – STE Carhuamayo, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan los cuadros correspondientes a las calicatas y las unidades taxonómicas del área de estudio donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-12 Ubicación de Calicata

Calicata	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 Sur		Descripción
	Este	Norte	
CA - CAR - 01	384 542	8 791 560	STE Carhuamayo

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-13 Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica					Superficie	
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Simbología	Ha.	%
Consociación Carhuamayo	Entisols	Orthents	Ustorthents	Anthrodensic ustorthents	Car	0.05	2.73
Áreas Misceláneas							
Misceláneo Caminos					Mc	0.44	23.35
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv	1.40	73.92
TOTAL						1.90	100.00

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2 Capacidad de Uso Mayor

En base a las características edáficas, ecológicas, de paisaje y a los parámetros exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N° 017-2009-AG; las tierras en el área de estudio son consideradas como Tierras de protección (X) o ser destinadas a otros usos en concordancia con los intereses públicos o privados. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.5 - Mapas temáticos – STE Carhuamayo, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan el cuadro (6.1-14), correspondiente de la clasificación del área de estudio por su capacidad de uso mayor, donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-14 Capacidad de uso mayor de tierras

Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase	C.U.M. Simbología	Superficie	
				Ha	%
Tierras para Protección			X	0.05	2.64
Áreas Misceláneas					
Misceláneo Caminos			Mc	0.44	23.37
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias			Me_iv	1.40	73.99
TOTAL				1.90	100.00

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.3.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-15 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Estas categorías se presentan en el Cuadro 6.1-16 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-16 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con arbustos y matorral ralo a disperso	Tarb-md

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Carhuamayo.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales:

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades.

- Terreno con arbustos y matorral ralo y disperso

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales y el matorral ralo, se distribuyen en las laderas; los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso; a nivel del suelo, el desarrollo de hierbas es abundante en individuos y diversidad siendo anuales o perennes.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Carhuamayo, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-17 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 4 y 5 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Carhuamayo.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.5 Mapas Temáticos – STE Carhuamayo.

Cuadro 6.1-18 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SECA – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Carhuamayo	384 526	8 791 579	4 134

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-19 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-20 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 4 y 5 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-20 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SECA-RUI-01	2022	48.60	47.77

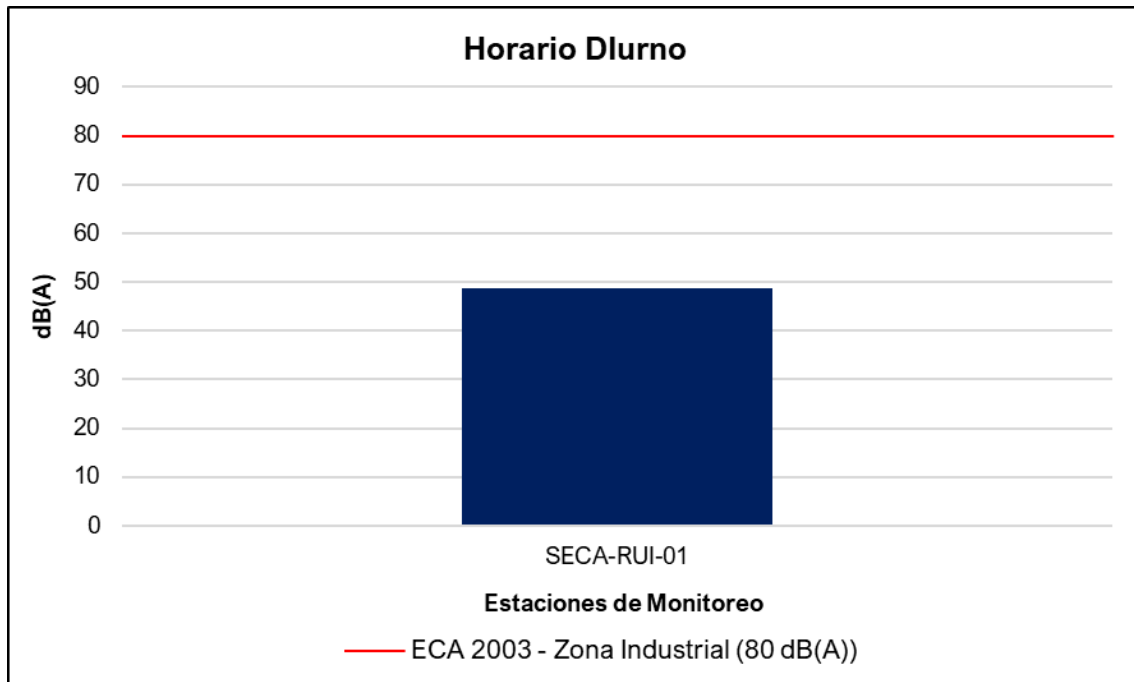
Fuente: IE N°G000002714, TYPESA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

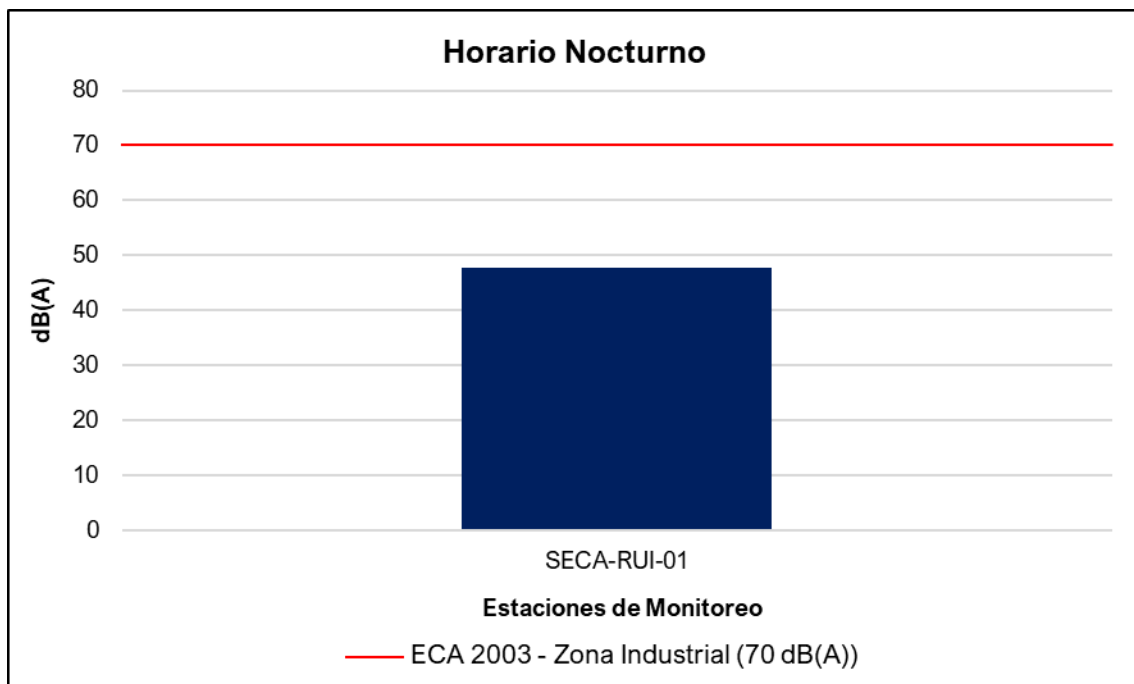
De acuerdo con el cuadro 6.1-20, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Carhuamayo no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-10 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2019 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-21 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYP SA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).

Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.5 Mapas Temáticos – STE Carhuamayo.

Cuadro 6.1-22 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Carhuamayo	SECA-RNI-01 ^{(1) (2)}	Subestación Eléctrica Carhuamayo	384 364	8 791 610	4 120

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

⁽²⁾: Estación de muestreo fuera del área de estudio, el cual forma parte de la información referencial para poder caracterizar la zona

Cuadro 6.1-23 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Carhuamayo	SECA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Carhuamayo	384 526	8 791 579	4134

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestras ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-24 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-25 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-26 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-24 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

**Cuadro 6.1-27 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA
Statkraft 2019 - 2021**

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Carhuamayo	SECA-RNI-03	2019	I	0.0071	0.0133	0.0167
		2019	II	0.0063	0.0073	0.0091
		2020	II	0.661	0.599	0.752
		2021	I	0.712	0.632	0.794

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

**Cuadro 6.1-28 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante –
Periodo 2022**

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Carhuamayo	SECA-RNI-16	0.00332	0.0166	0.0208	0.0007

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYP SA

Elaboración: JCI, 2022.

Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-27 y 6.1-28, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.
- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.
- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Clasificación climática.....	13
6.1.2	Geología.....	14
6.1.2.1	Estratigrafía.....	14
6.1.3	Geomorfología	14
6.1.3.1	Morfogénesis.....	15
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	15
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	15
6.1.4	Hidrogeología.....	15
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas.....	15
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	16
6.1.4.3	Tipo de acuífero	16
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	16
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	16
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	16
6.1.5.2.1	Generalidades	16
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	17
6.1.6	Calidad Ambiental	18
6.1.6.1	Calidad de aire	19
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	19
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	22
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	22
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	22
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	28

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM La Oroya	8
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM La Oroya.....	8
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	10
Cuadro 6.1-6	Columna estratigráfica	14
Cuadro 6.1-7	Clasificación de materiales por su permeabilidad	15
Cuadro 6.1-8	Clasificación de uso actual de tierras	17
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	17
Cuadro 6.1-10	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental	19
Cuadro 6.1-11	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	20
Cuadro 6.1-12	Estándares de calidad de ruido.....	20
Cuadro 6.1-13	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	20
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	23
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	23
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	24
Cuadro 6.1-17	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	25
Cuadro 6.1-18	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	26
Cuadro 6.1-19	Cálculo para el valor del ECA.....	26
Cuadro 6.1-20	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2019 - 2021.....	27
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM La Oroya (1981 – 2022)	8
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM La Oroya	9
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM La Oroya (1999 - 2022).....	9
Gráfico 6.1-4	Velocidad media (m/s) – EM La Oroya (2018 – 2022)	11
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM La Oroya	11
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM La Oroya.....	13
Gráfico 6.1-7	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	21
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE La Oroya Nueva 6

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.13 Mapas temáticos – SE Oroya Nueva

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica La Oroya Nueva (en adelante, STE La Oroya Nueva), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE La Oroya Nueva.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE La Oroya Nueva, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 3756 y 3809 msnm, la altitud media es 3794 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la SE La Oroya, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la SE La Oroya.
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y de la SE La Oroya.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación meteorológica La Oroya, que se ubica cercana del STE La Oroya Nueva, se emplaza en una altitud de 3842 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
La Oroya	CO	Junín	Yauli	Santa Rosa de Sacco	395589.18	8720622.59	3842	5.9

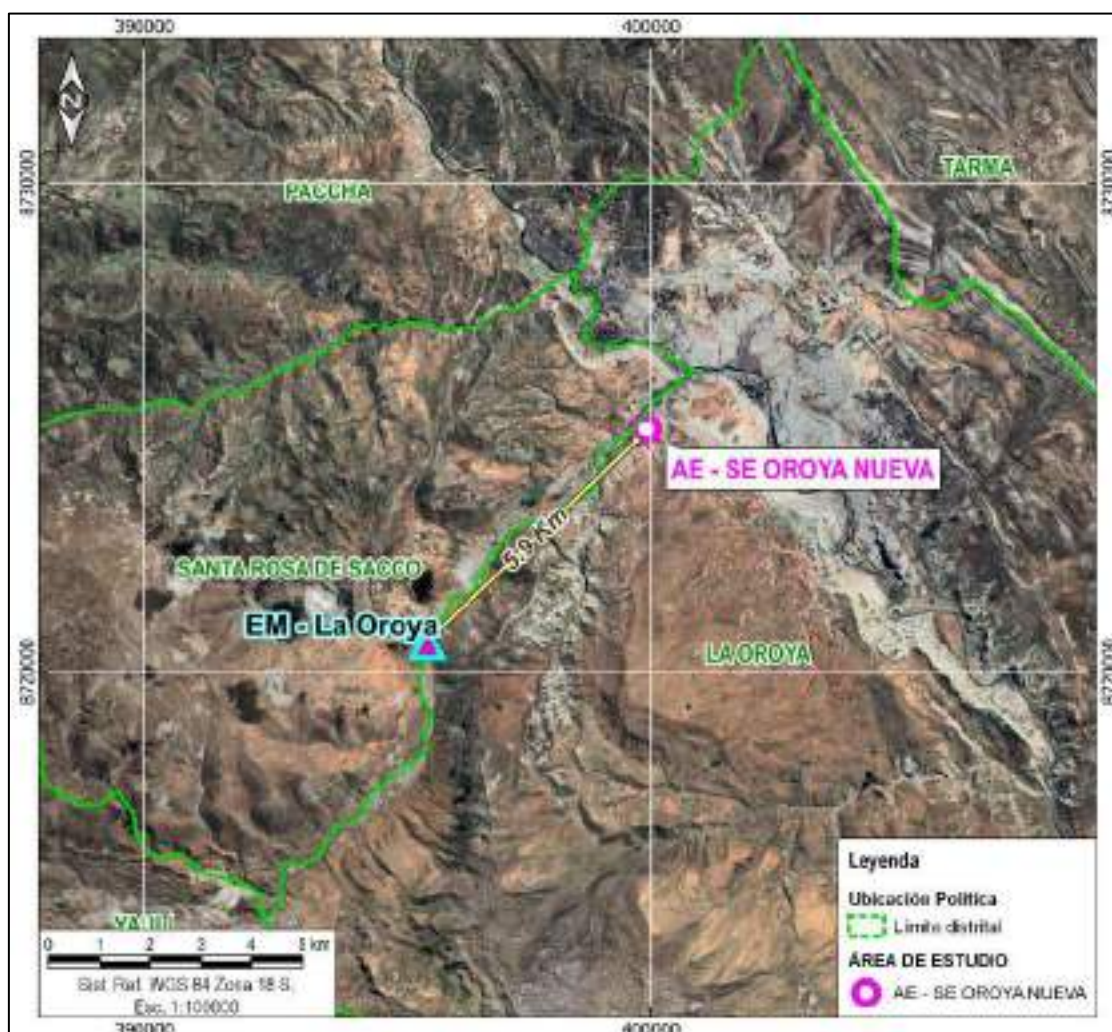
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la STE La Oroya Nueva



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

La Oroya es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros	Unidades	Período	Total, de años
----------	------------	----------	---------	----------------

La Oroya	Temperatura	Temperatura media	°C	1980-2022	43
		Temperatura Máxima		2000-2022	23
		Temperatura Mínima		2000 - 2022	23
	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1967 - 2022	56
	Humedad relativa media mensual		%	1999 - 2022	24
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2000 - 2013	14
velocidad promedio mensual de viento		m/s	2000 - 2013	14	

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2 en representación a las condiciones meteorológicas del STE La Oroya Nueva.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM La Oroya, cuyo período de registro respectivo se contempla en el Cuadro 6.1-2.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 8.4°C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de +-1.0°C aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 3800 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 6.7°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 9.3°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.7°C, del cual se aprecia una mayor diferencia de los valores mensuales respecto al promedio anual, reflejado con una desviación estándar de +-2.4°C; siendo el mes de julio con el registro más frío de 2.4°C bajo cero y apenas durante febrero y marzo logra alcanzar los 4.3°C.

La temperatura máxima promedio anual es de 15.5°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez se aprecian desde noviembre hasta marzo, con el mayor valor de 16.6°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (19°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 2.4°C bajo cero y 16.6 °C respectivamente). En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM La Oroya.

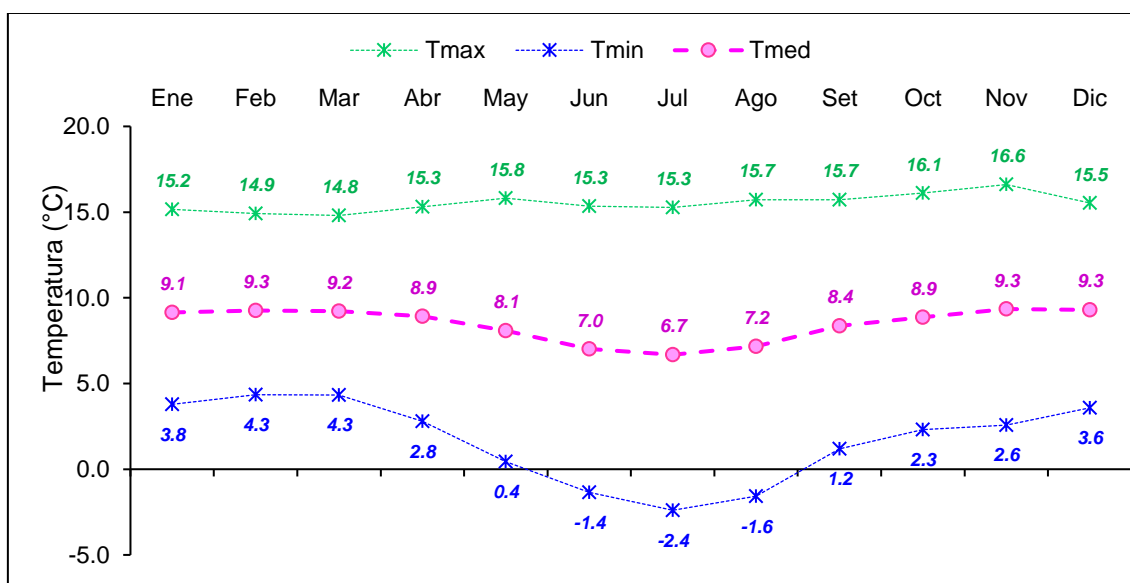
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en noviembre hasta abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM La Oroya

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Dev. St.
Tmin	3.8	4.3	4.3	2.8	0.4	-1.4	-2.4	-1.6	1.2	2.3	2.6	3.6	1.7	2.4
Tmax	15.2	14.9	14.8	15.3	15.8	15.3	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6	15.5	15.5	0.5
Tmed	9.1	9.3	9.2	8.9	8.1	7.0	6.7	7.2	8.4	8.9	9.3	9.3	8.4	1.0

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM La Oroya (1981 – 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la EM La Oroya, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, la precipitación total anual acumula 635.8 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 101.0 mm y el pico más bajo en junio con 8.4 mm.

El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias en promedio superan con facilidad los 93.9 mm, en los meses de transición a seca los valores se presentan con 35.1 mm en promedio con mayor influencia del mes de abril (inicio) dando pase a la época seca donde se obtiene en promedio 12.1 mm, pero, aunque la precipitación disminuya hasta la cuarta parte de la transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 51.2 mm.

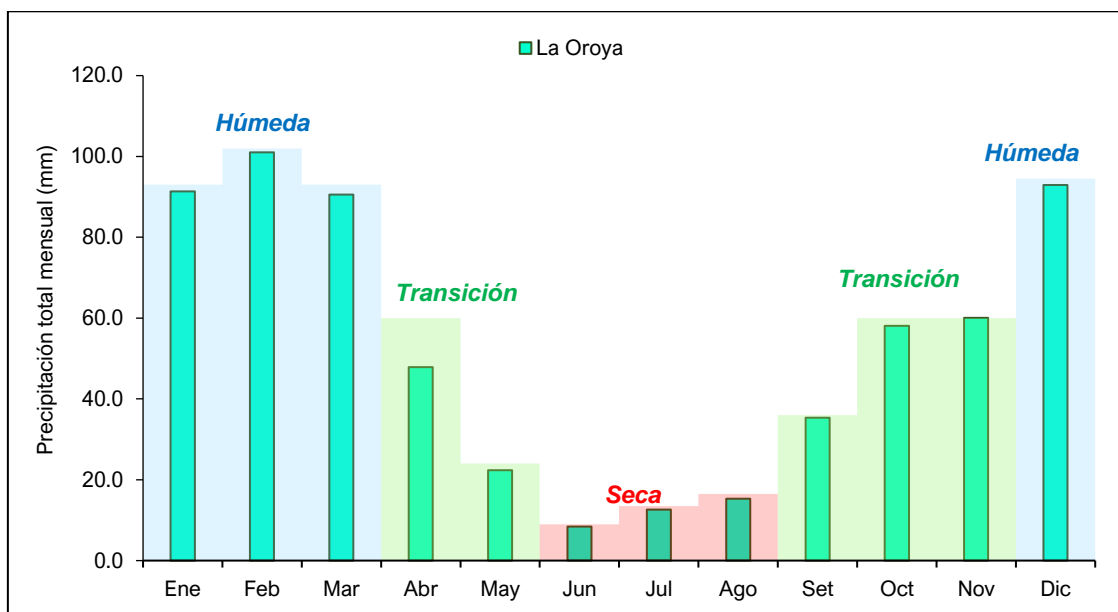
Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM La Oroya

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

La Oroya	92.9	91.3	101.0	90.6	47.8	22.4	8.4	12.6	15.3	35.3	58.1	60.1	635.8
Estacionalidad	93.9				35.1		12.1		51.2				
	Húmeda				Transición		Seca		Transición				

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM La Oroya



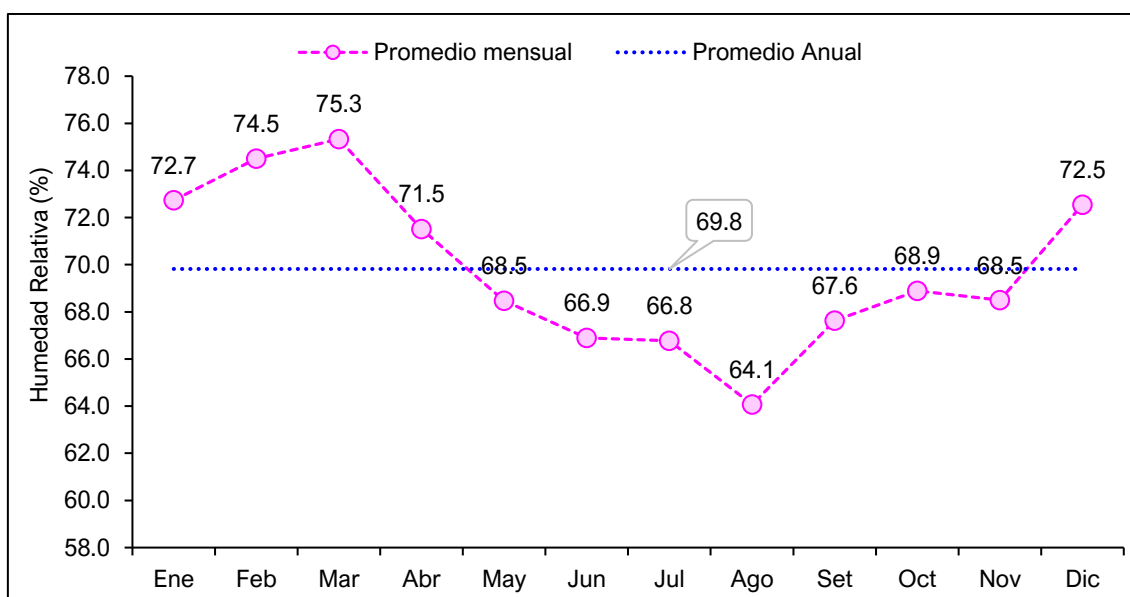
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM La Oroya, para el periodo 1999 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 69.8%. La humedad relativa promedio es menor en agosto con 64.1 % y los mayores se registraron durante el mes de marzo con 75.3 % (ver Gráfico 6.1-3). Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son desde diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM La Oroya (1999 - 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE La Oroya Nueva, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica La Oroya, cuyos registros disponibles son actuales del 2000 al 2013.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que la variación es muy ligera siendo el menor registro de 2.0 m/s en abril y el mayor registro de 2.5 m/s en agosto como se aprecia en el Gráfico 6.1-4.

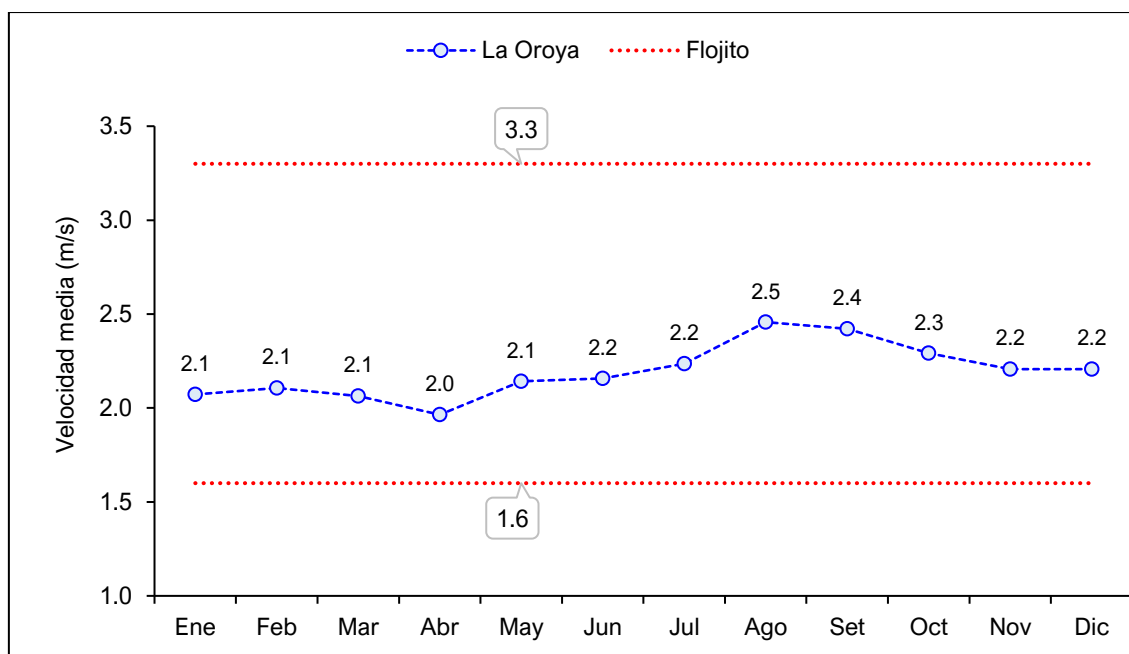
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM La Oroya (2018 – 2022)



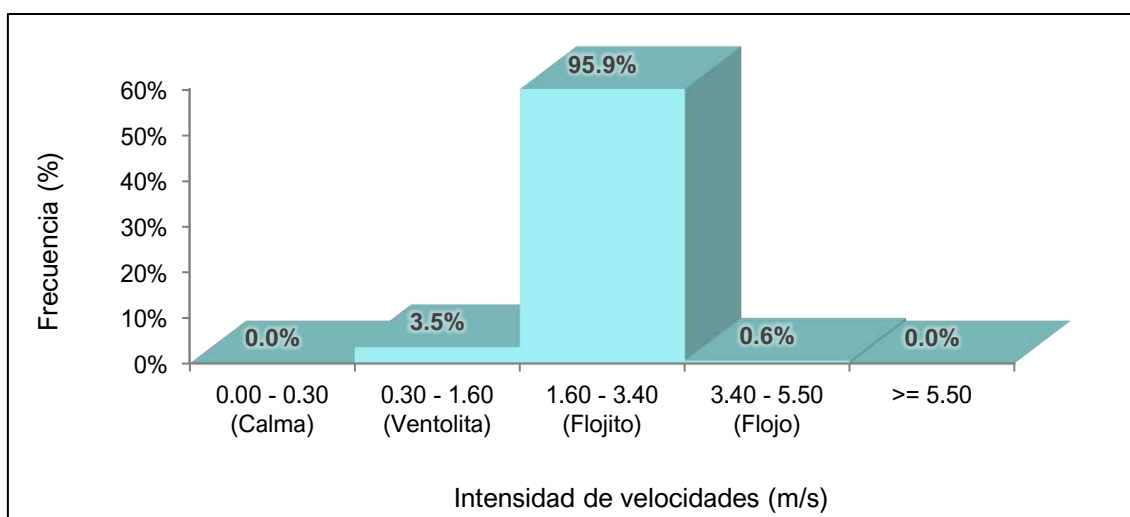
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM La Oroya, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son vientos “Flojitos” con 95.9%, y de manera mínima están las “Ventolitas” con 3.5% y los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 0.6 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM La Oroya

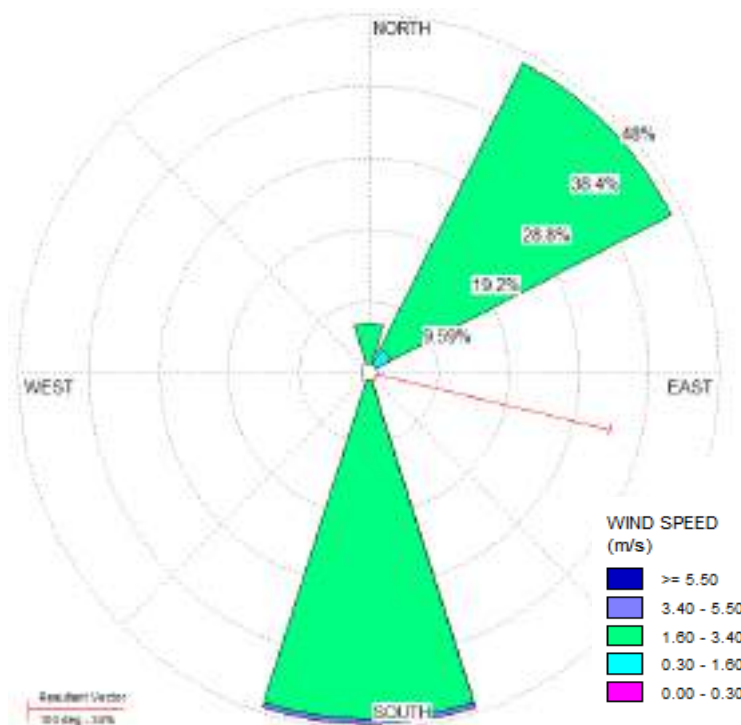


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM La Oroya presenta datos disponibles de viento para los años 2000 al 2013 (14 años), estos registros fueron ingresados al software WRPLOT, considerándose 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia (%), generándose el Gráfico 6.1-6 de las rosas de los vientos. La EM La Oroya registra dos frecuencias predominantes de aquellos vientos que vienen del noreste (NE) y del sur (S).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM La Oroya



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE La Oroya Nueva, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM La Oroya, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 635.8 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, Lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 14.8 °C a 16.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 2.4°C bajo cero y 4.3°C, que coincide con

los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C aprox.) y mínima (-3°C a 3°C aprox.) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción litológica de las formaciones rocosas aflorantes y depósitos de sedimentos superficiales, así como sus características físicas y texturales sintetizadas en su respectiva área. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.13 Mapas temáticos – SE Oroya Nueva, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio afloran rocas volcánicas compuesto por flujos piroclásticos de pómez y cenizas soldadas, de color gris blanquecinas con disyunción columnar se intercalan depósitos de aleadas piroclásticas y flujos de cenizas gris parduzcas a blanquecinas y depósitos fluviales y glaciales compuesto por gravas, arenas y limos. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Depósitos Aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a sub-redondeadas con una matriz areno-limosa de color pardo rojizo.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.13 Mapas temáticos – SE Oroya Nueva, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Oroya Nueva.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de ladera colinosa que se forma durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas de compresión u orogénesis de compresión, que plegaron las rocas de origen marino, elevando la cordillera andina, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

Laderas montañosas moderadamente empinadas (Lme)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 %, pero que ha sido aterrazada para la ubicación de la subestación eléctrica. Su composición litológica está compuesta por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa de color pardo rojizo. De compactidad compacta y rígida. Superficialmente por el efecto de la meteorización han suelos poco profundos con coberturas de pastos de puna.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificaron una (01) unidad hidrogeológica (UH), una tendría las características de materiales detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica; Acuífero poroso no consolidado

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por clastos subredondeados, imbricados, en una matriz arcillosa, estos materiales forman pequeños planos inclinados en las laderas colinosas.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero pobre.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a la infiltración lenta de las aguas meteóricas hacia el caudal del río Yauli, siendo este un río efluente o ganador (en términos hidrogeológicos), donde el río gana agua por aportes al nivel freático por filtración de acuíferos debido a que se encuentra en niveles muy superiores al tirante principal del río Yauli.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca y las filtraciones del río.

Cabe resaltar, sobre esto depósito volcánico - sedimentarios del grupo Yauli, el cual hidrogeológicamente puede controlar la base del acuífero.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo acuífero pobre, determinado esto la composición litológica.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por el desnivel en el que se encontraba, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer

los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Las categorías se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con material rocoso	T_mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio de la SE Oroya Nueva.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio de la SE Oroya Nueva, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante el día 23 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación de la SE Oroya Nueva.
- Velocidad y dirección del viento.

- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.13 Mapas Temáticos – SE Oroya Nueva.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEON – RUI – 01 ⁽¹⁾	SE Oroya Nueva	399855	8724917	3819

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 23 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEON-RUI-01	2022	59.53	60.13

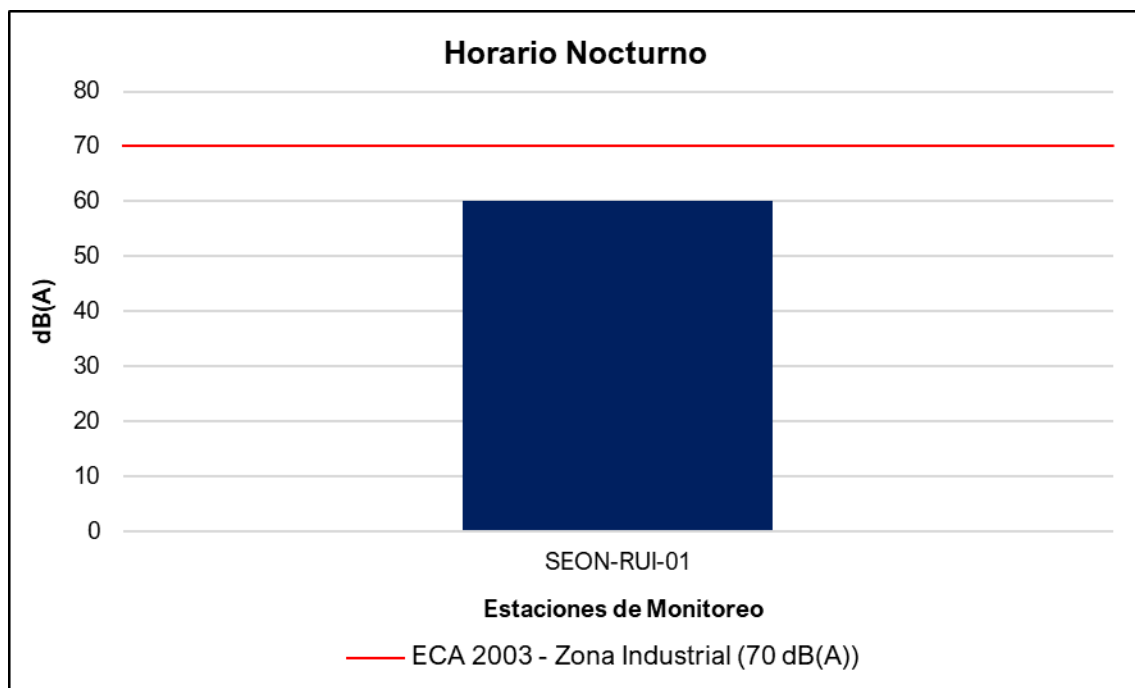
Fuente: IE N°G000002715, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

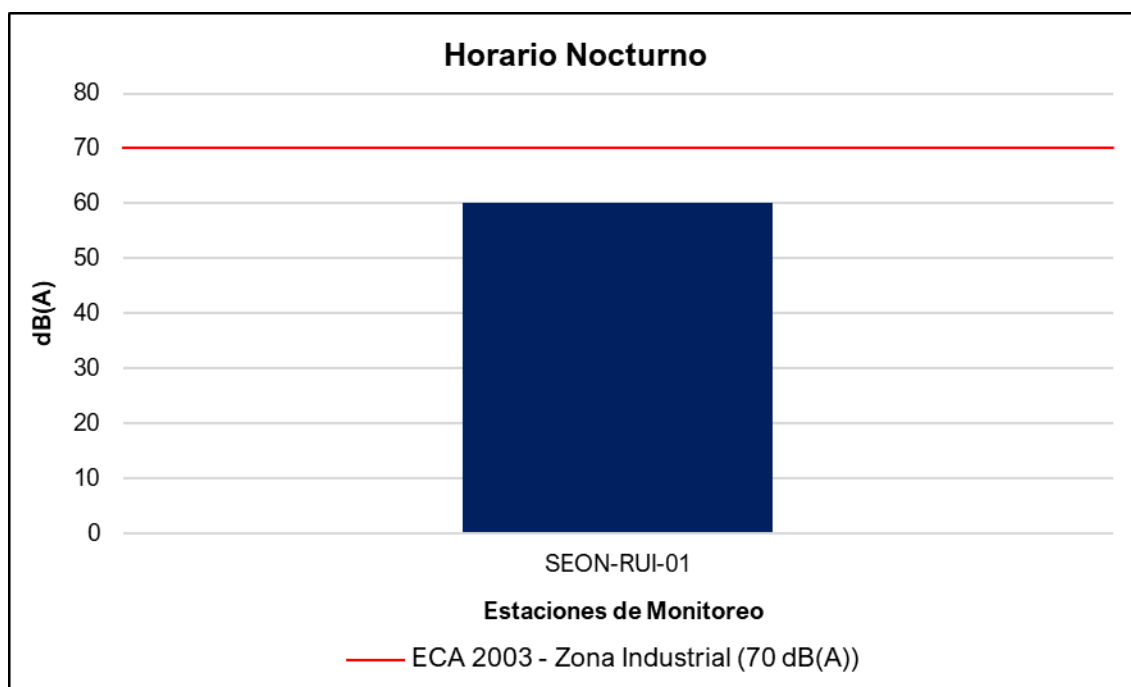
De acuerdo con el Gráfico 6.1-7 y Gráfico 6.1-8, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicada en la SE Oroya Nueva no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2019 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en

los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración dos (2) estaciones de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 23 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.13 Mapas Temáticos – SE Oroya Nueva.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE Oroya Nueva	SEON-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Oroya Nueva	399 879	8 724 941	3 814
	SEON-RNI-06 ⁽¹⁾	L-6513	399 768	8 724 884	3 804

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE Oroya Nueva	SEON-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Oroya Nueva	399 855	8 724 917	3819

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S _{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2 x 10 ⁴	4 x 10 ⁴	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	3,2 x 10 ⁴ / f ²	4 x 10 ⁴ / f ²	-	-
8 - 25 Hz	10 000	4 000 / f	5 000/ f	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5/ f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	-	Radio AM
1 - 10 MHz	87/ f ^{0.5}	0,73 / f	0,92 / f	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	1,375 f ^{0.5}	0,0037 f ^{0.5}	0,0046 f ^{0.5}	f / 200	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq}, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq}, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 68 / f 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2019 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
SE Oroya Nueva	SEON-RNI-01	2019	I	0.0041	0.0036	0.0045
		2019	II	0.0043	0.0046	0.0058
		2020	II	0.9718	0.656	0.824
		2021	I	0.308	0.633	0.795
	SEON-RNI-06	2019	I	0.0039	0.0032	0.0041
		2019	II	0.0001	0.0019	0.0024
		2020	II	0.2749	0.083	0.104
		2021	I	0.0886	0.079	0.1

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
SE Oroya Nueva	SEON-RNI-01	0.00153	0.0052	0.0065	0.0016

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPESA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Parámetros meteorológicos disponibles	6
6.1.1.3	Clasificación climática	12
6.1.2	Geología.....	13
6.1.2.1	Estratigrafía	13
6.1.3	Geomorfología	14
6.1.3.1	Morfogénesis.....	14
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	14
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	14
6.1.4	Hidrogeología.....	14
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	14
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	15
6.1.4.3	Tipo de acuífero	15
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras	15
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	15
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	16
6.1.5.2.1	Generalidades	16
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	16
6.1.6	Calidad Ambiental	18
6.1.6.1	Calidad de aire	18
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	18
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	22
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	22
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	22
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	5
--------------	---	---

Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM La Oroya	7
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM La Oroya y EM Yauli ..	8
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	10
Cuadro 6.1-6	Columna estratigráfica	13
Cuadro 6.1-7	Clasificación de materiales por su permeabilidad	15
Cuadro 6.1-8	Clasificación de uso actual de tierras	16
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	17
Cuadro 6.1-10	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental	18
Cuadro 6.1-11	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	19
Cuadro 6.1-12	Estándares de calidad de ruido.....	19
Cuadro 6.1-13	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	21
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	23
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú.....	24
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	24
Cuadro 6.1-17	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	25
Cuadro 6.1-18	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	26
Cuadro 6.1-19	Cálculo para el valor del ECA.....	26
Cuadro 6.1-20	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	26
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM La Oroya	8
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM La Oroya y Yauli ..	9
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM La Oroya (1999 – 2022).....	10
Gráfico 6.1-4	Velocidad media (m/s) – EM La Oroya (2018 – 2022)	11
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM La Oroya.....	11
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM La Oroya.....	12
Gráfico 6.1-7	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	21
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la SE Marh Tunel..... 5

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-3.12 Mapas temáticos – SE Marh Tunel

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Mahr Tunel (en adelante, STE Mahr Tunel), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Mahr Tunel,

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Mahr Tunel, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 3992 msnm y poco más de 3994 msnm, la altitud media es 3993 msnm. La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la SE Marh Tunel, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la SE Marh Tunel

- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y de la SE Marh Tunnel
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Yauli y La Oroya, dichas estaciones se ubican cerca a la STE Mahr Tunnel, comprenden altitudes de 4094 y 3842 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Yauli	CO	Junín	Yauli	Yauli	381 920	8 710 079	4 094	4.8
La Oroya	CO	Junín	Yauli	Santa Rosa de Sacco	395 589	8 720 623	3 842	12.6

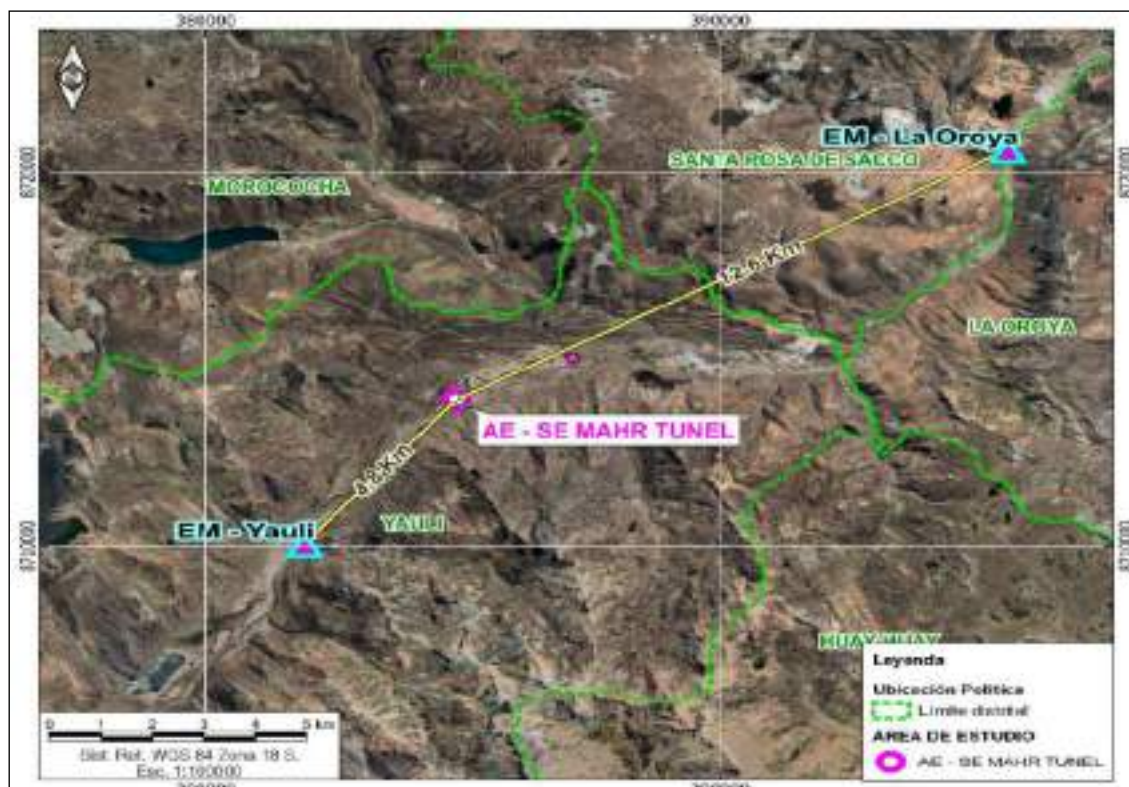
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la SE Marh Tunnel



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.2 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Yauli es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que La Oroya es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación La Oroya, se ubica a 12.6 km del STE Mahr Tunel, sobre los 4294 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas, también es sabido que existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total, de años
La Oroya	Temperatura	Temperatura media	°C	1980-2022	43
		Temperatura Máxima		2000-2022	23
		Temperatura Mínima		2000 - 2022	23
	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1967 - 2022	56
	Humedad relativa media mensual		%	1999 - 2022	24
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2000 - 2013	14
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2000 - 2013	14
Yauli	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1997 - 2022	26

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro anterior en representación a las condiciones meteorológicas del STE Mahr Tunel.

A. Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite anterior, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM La Oroya, cuyo período de registro respectivo se contempla en el Cuadro siguiente.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 8.4°C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de +-1.0°C aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 3800 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 6.7°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 9.3°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.7°C, del cual se aprecia una mayor diferencia de los valores mensuales respecto al promedio anual, reflejado con una desviación estándar de +-2.4°C; siendo el mes de julio con el registro más frío de 2.4°C bajo cero y apenas durante febrero y marzo logra alcanzar los 4.3°C.

La temperatura máxima promedio anual es de 15.5°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez se aprecian desde noviembre hasta marzo, con el mayor valor de 16.6°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (19°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 2.4°C bajo cero y 16.6 °C respectivamente).

En el Cuadro 6.1-3 y Figura 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM La Oroya.

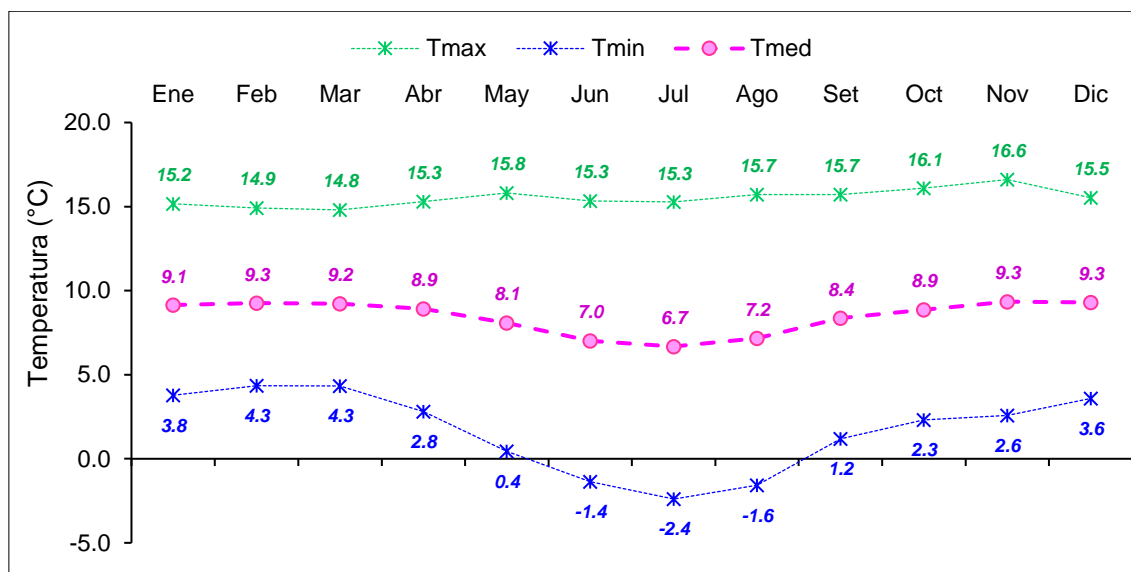
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en noviembre hasta abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM La Oroya

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv.St.
Tmin	3.8	4.3	4.3	2.8	0.4	-1.4	-2.4	-1.6	1.2	2.3	2.6	3.6	1.7	2.4
Tmax	15.2	14.9	14.8	15.3	15.8	15.3	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6	15.5	15.5	0.5
Tmed	9.1	9.3	9.2	8.9	8.1	7.0	6.7	7.2	8.4	8.9	9.3	9.3	8.4	1.0

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM La Oroya



Elaboración: JCI, 2022.

B. Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Yauli y La Oroya, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

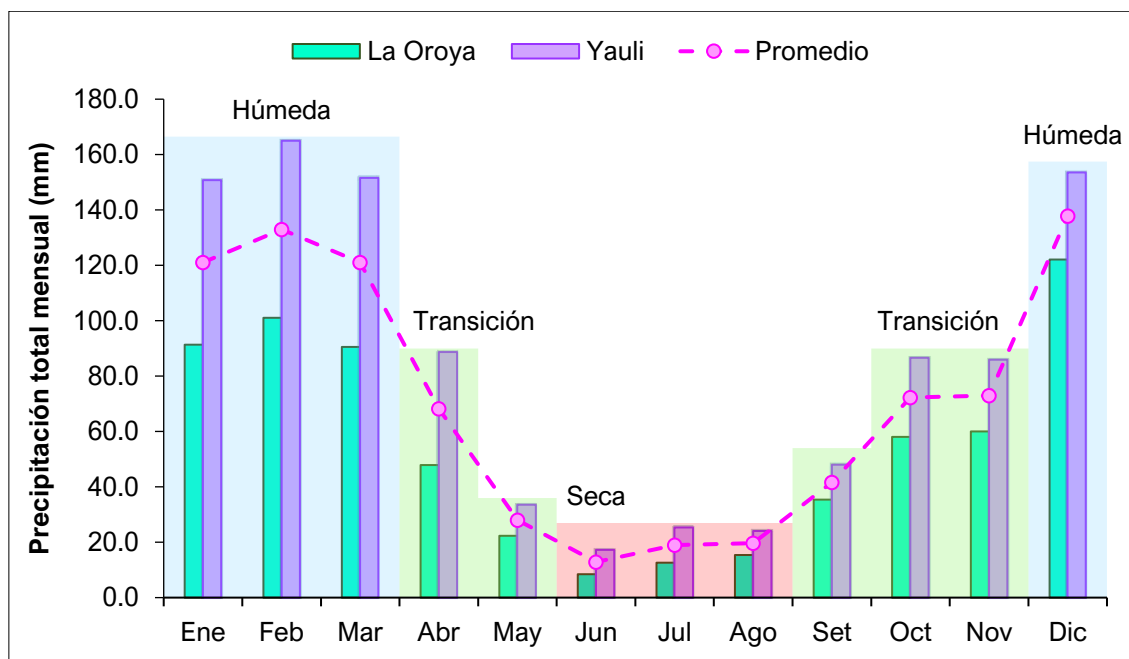
De acuerdo con el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, la precipitación total anual acumula 833.1 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 133.0 mm y el pico más bajo en junio con 12.8 mm.

El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias superan con facilidad los 124.6 mm en promedio, en los meses de transición a seca los valores se presentan con 48.1 mm en promedio con mayor influencia del mes de abril (inicio) dando pase a la época seca donde se obtiene en promedio 17.2 mm, pero, aunque la precipitación disminuya hasta la cuarta parte de la transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 62.3 mm.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM La Oroya y EM Yauli

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Yauli	153.6	150.8	165.0	151.6	88.7	33.6	17.3	25.3	24.1	48.0	86.6	86.0	1030.4
La Oroya	92.9	91.3	101.0	90.6	47.8	22.4	8.4	12.6	15.3	35.3	58.1	60.1	635.8
Promedio	123.3	121.1	133.0	121.1	68.3	28.0	12.8	19.0	19.7	41.6	72.3	73.0	833.1
Estacionalidad	124.6				48.1		17.2			62.3			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM La Oroya y Yauli


Elaboración: JCI, 2022.

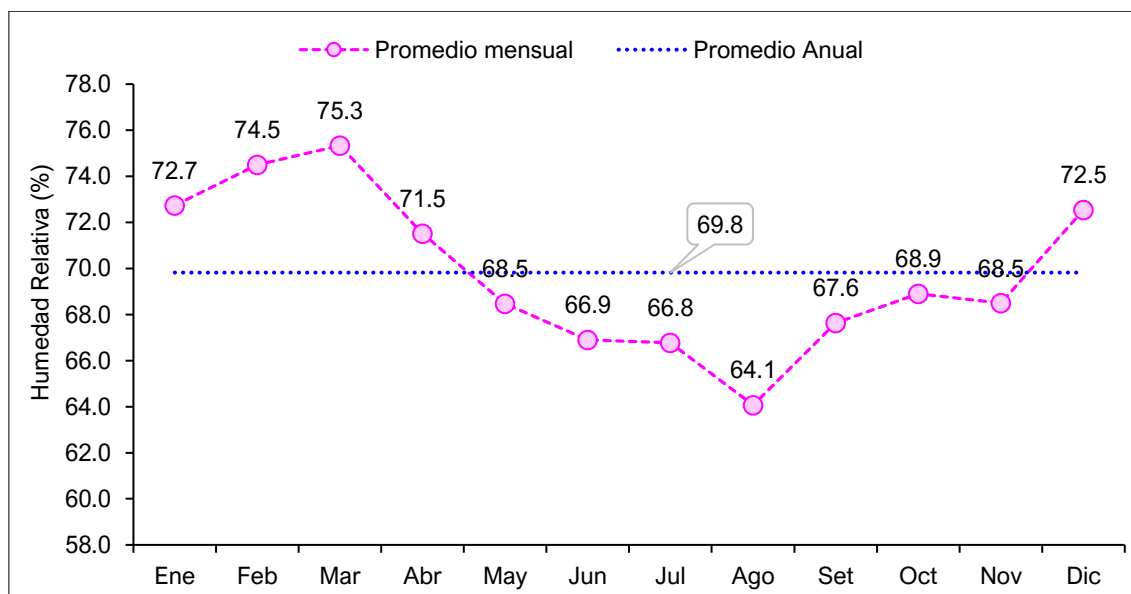
C. Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua.

Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM La Oroya, para el periodo 1999 – 2022, se obtiene un valor medio multianual de 69.8%. La humedad relativa promedio es menor en agosto con 64.1 % y los mayores se registraron durante el mes de marzo con 75.3 % (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son desde diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM La Oroya (1999 – 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

D. Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Mahr Tunel, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica La Oroya, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que la variación es muy ligera siendo el menor registro de 2.0 m/s en abril y el mayor registro de 2.5 m/s en agosto como se aprecia en el Gráfico 6.1-4.

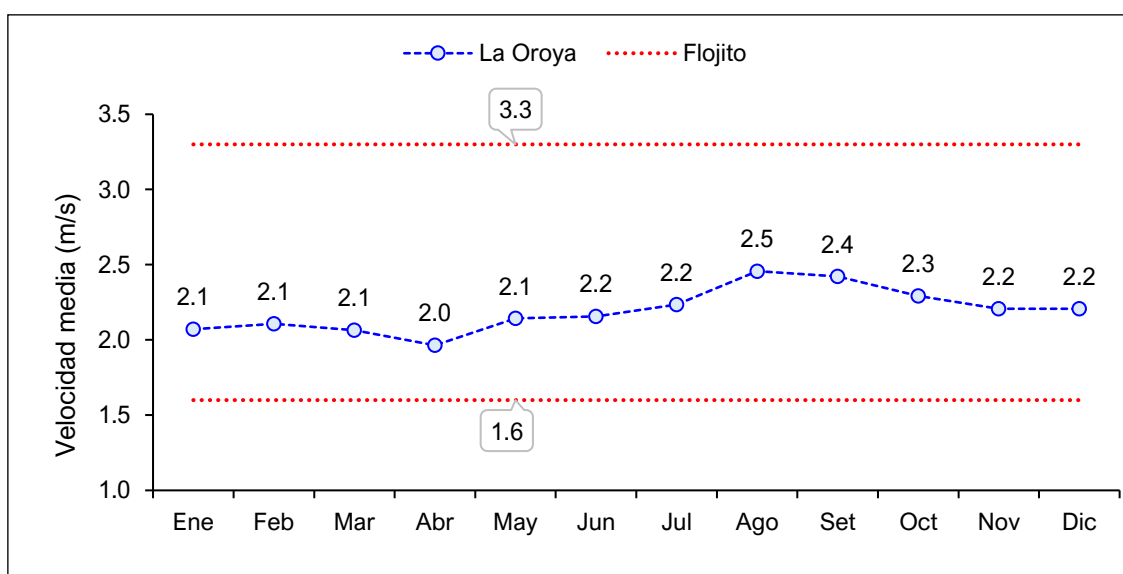
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM La Oroya (2018 – 2022)

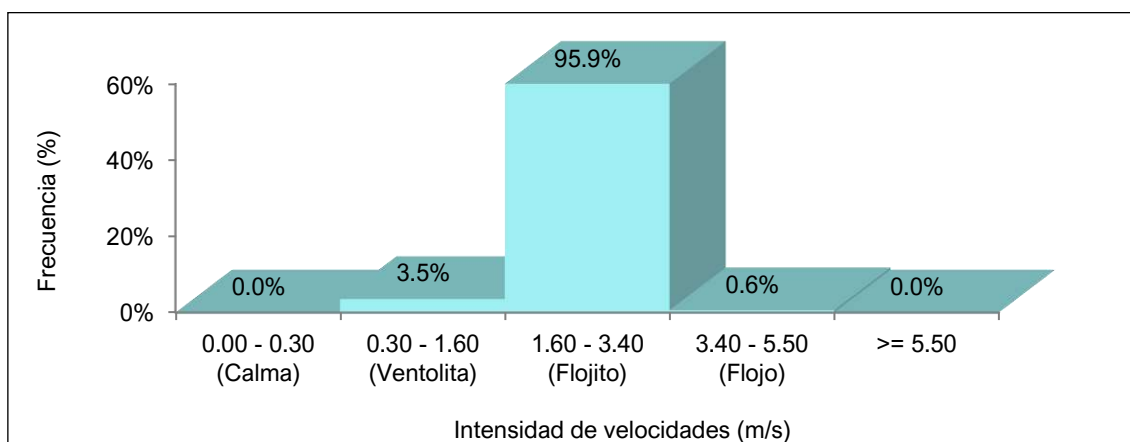
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM La Oroya, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son vientos “Flojitos” con 95.9%, y de manera mínima están las “Ventolitas” con 3.5% y los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 0.6 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM La Oroya

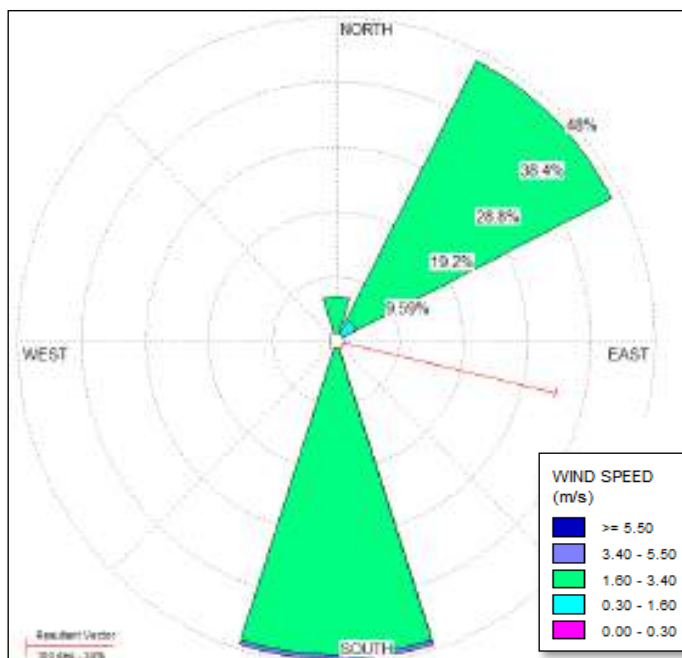


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM La Oroya presenta datos disponibles de viento para los años 2000 al 2013 (14 años), estos registros fueron ingresados al software WRPLOT, considerándose 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia (%), generándose el Gráfico 6.1-6 de las rosas de los vientos. La EM La Oroya registra dos frecuencias predominantes de aquellos vientos que vienen del noreste (NE) y del sur (S).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM La Oroya



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.3 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Mahr Tunel, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI),

el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisionomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de las EM Yauli y La Oroya, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 933.1 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 14.8 °C a 16.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 2.4°C bajo cero y 4.3°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C aprox.) y mínima (-3°C a 3°C aprox.) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa de color beig claro, de compacidad media a compacta.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Marh Túnel.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de ladera montañosa que se forma durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas de compresión u orogénesis de compresión, que plegaron las rocas de origen marino, elevando la cordillera andina, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

Planicie aluvial (Pal)

Son formas de terreno ubicadas al lado del río Yauli, cuyas pendientes están en el rango de 4-8 % Su composición litológica está compuesta por conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por Clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones y al caudal del río Yauli, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones e infiltraciones por el río Yauli.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por el desnivel en el que se encontraba, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas y la Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos).

Dichos valores se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Vías de accesos	Vac
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin vegetación y material rocoso	Tsv-mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio de la SE Marh Tunel.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin vegetación y material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio de la SE Mahr Túnel, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPASA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante el día 22 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación de la SE Mahr Túnel.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.12 Mapas Temáticos – SE Mahr Túnel.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEMA – RUI – 01 ⁽¹⁾	SE Mahr Túnel	384863	8713933	4028

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo entre los días 2 y 3 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

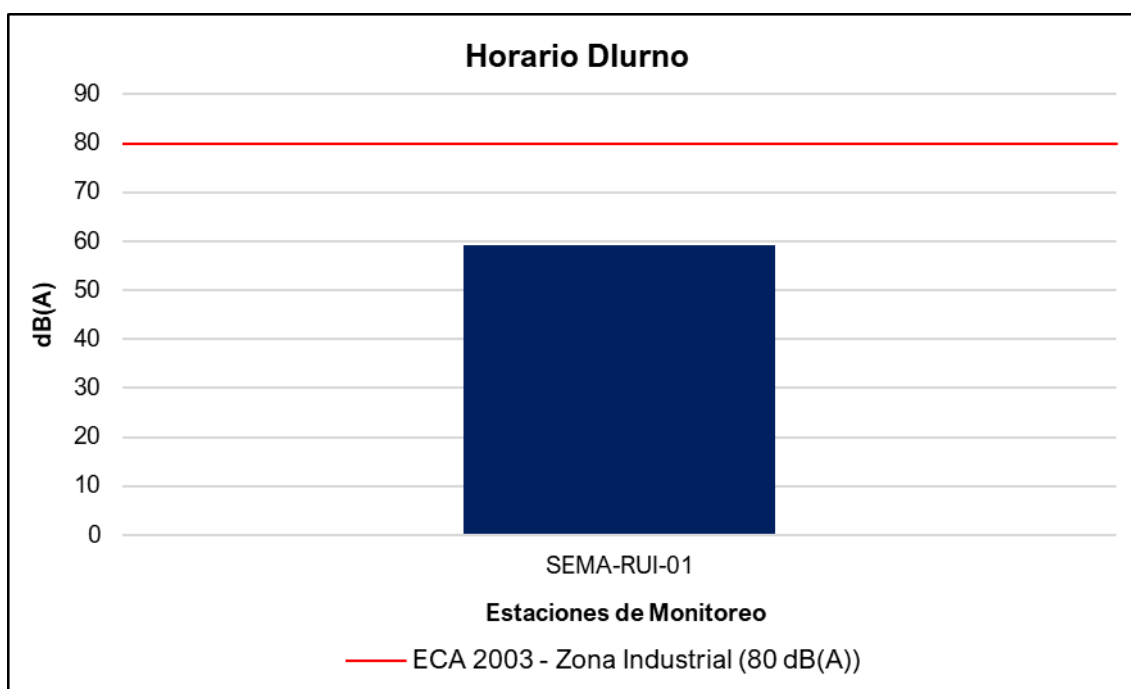
Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEMA-RUI-01	2022	59.23	57.25

Fuente: IE N°G000002716, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

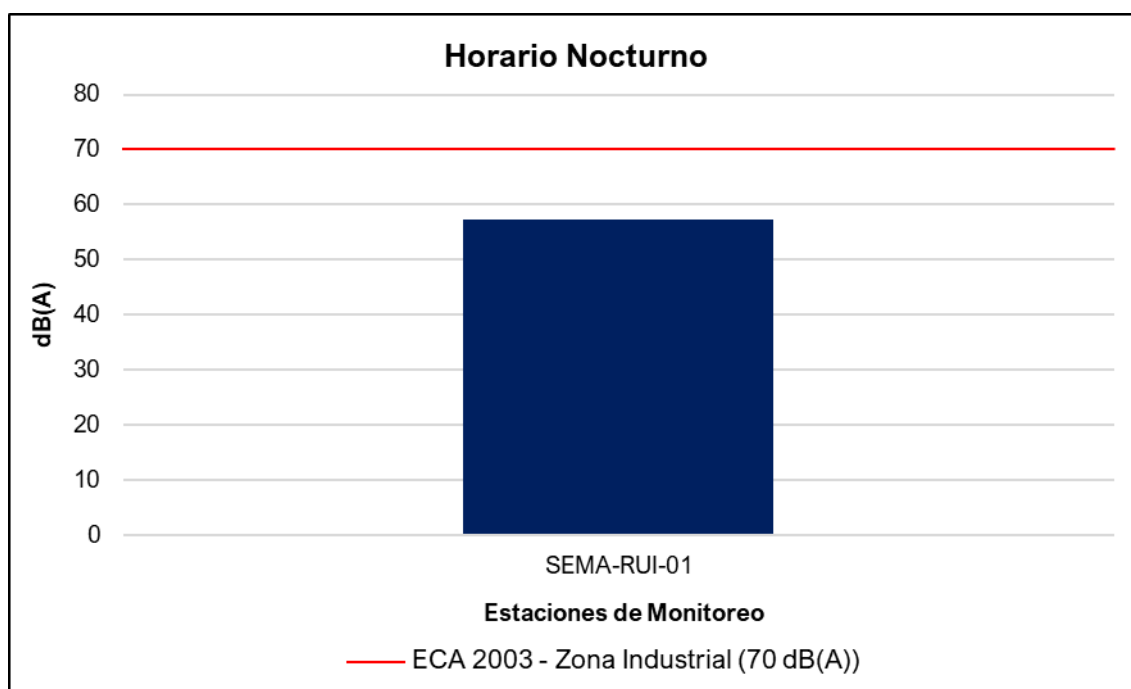
6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

De acuerdo con los cuadros 6.1-7 y 6.1-8, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicada en la SE Mahr Túnel no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en

los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYP SA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 22 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.12 Mapas Temáticos – SE Mahr Túnel.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE Mahr Túnel	SEMA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Mahr Túnel	384 867	8 713 926	4 006

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE Mahr Túnel	SEMA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Mahr Túnel	384 863	8 713 933	4028

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m^2)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante –

PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
SE Mahr Túnel	SEMA-RNI-01	2020	II	0.2379	0.35	0.44
		2021	I	0.1367	0.306	0.385

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
SE Mahr Túnel	SEMA-RNI-01	0.00224	0.0057	0.0072	0.0014

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPESA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente

- Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.
- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.
 - Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
 - Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
 - Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
 - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
 - Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
 - Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Parámetros meteorológicos disponibles	6
6.1.1.3	Temperatura media, máxima y mínima	7
6.1.1.4	Precipitación total mensual	8
6.1.1.5	Humedad relativa media mensual	9
6.1.1.6	Vientos.....	10
6.1.1.7	Presión atmosférica.....	13
6.1.1.8	Clasificación climática	14
6.1.2	Geología.....	15
6.1.2.1	Estratigrafía	15
6.1.3	Geomorfología	15
6.1.3.1	Morfogénesis.....	16
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	16
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	16
6.1.4	Hidrogeología.....	16
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	16
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	17
6.1.4.3	Tipo de acuífero	17
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	17
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	17
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	17
6.1.5.2.1	Generalidades	17
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	18
6.1.6	Calidad Ambiental	19
6.1.6.1	Calidad de aire	20
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	20
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	24
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	24
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	24

6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	29
-------	---------------------------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	7
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Yauricocha	8
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	10
Cuadro 6.1-6	Columna estratigráfica	15
Cuadro 6.1-7	Clasificación de materiales por su permeabilidad	17
Cuadro 6.1-8	Clasificación de uso actual de tierras	18
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	18
Cuadro 6.1-10	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental 21	
Cuadro 6.1-11	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	21
Cuadro 6.1-12	Estándares de calidad de ruido.....	21
Cuadro 6.1-13	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	22
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	24
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	25
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	25
Cuadro 6.1-17	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	26
Cuadro 6.1-18	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	27
Cuadro 6.1-19	Cálculo para el valor del ECA	27
Cuadro 6.1-20	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	28
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)	8
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Yauricocha.....	9
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022).....	9
Gráfico 6.1-4	Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)	12
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	12
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Casapalca	13

Gráfico 6.1-7	Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)	14
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	23
Gráfico 6.1-9	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE San Cristóbal.	5
--------------	---	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.16 Mapas temáticos – STE San Cristóbal

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica San Cristóbal (en adelante, STE San Cristóbal), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE San Cristóbal.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE San Cristóbal, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4650 y 4655 msnm, la altitud media es 4652 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE San Cristóbal, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE San Cristóbal.
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y la STE San Cristóbal.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Yauricocha y Casapalca, dichas estaciones se ubican cerca del STE San Cristóbal, comprenden altitudes de 4578 y 4294 msnm respectivamente, permitiendo caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dpto.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Yauricocha	CO	Lima	Yauyos	Alis	422568.52	8638569.62	4578	39.6
Casapalca	AU	Lima	Huarochirí	Chicla	365555.6	8713178.87	4294	74

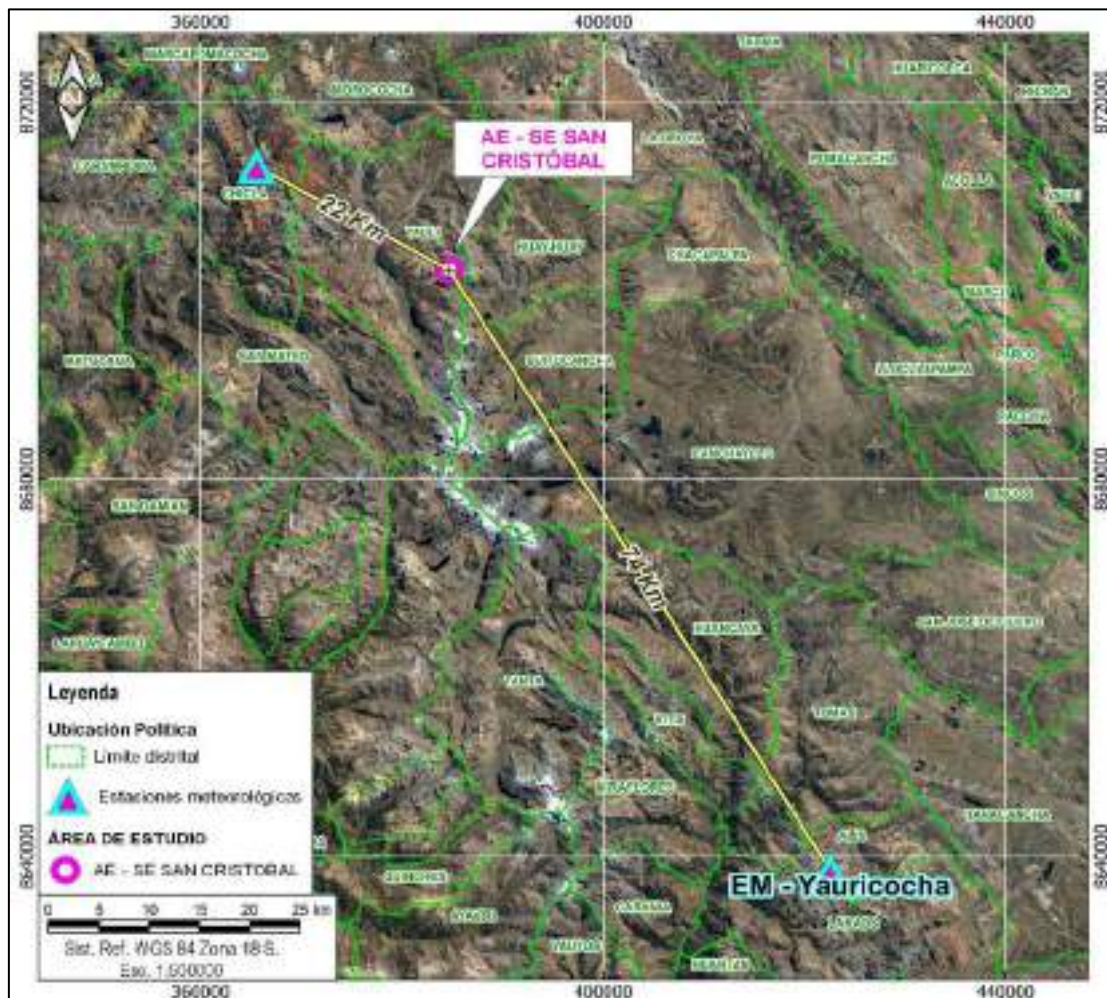
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica. / CO: Convencional Meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE San Cristóbal.



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.2 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Yauricocha es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Casapalca es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación Yauricocha, se ubica a 74 km del STE San Cristóbal, sobre los 4578 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas del STE San Cristóbal, debido a que existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total, de años
Yauricocha	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1998 - 2022	25
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima		1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima		1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2018 - 2022	5
Presión atmosférica media mensual		mb	2018 - 2022	5	

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2, en representación a las condiciones meteorológicas del STE San Cristóbal.

6.1.1.3 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Casapalca, cuyos datos analizados corresponden a un período de registro de 1981 al 2022.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.9 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 5.9°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8°C , siendo el mes de julio con el registro más frío de 0.5°C y apenas durante enero hasta marzo logra alcanzar los 2.7°C .

La temperatura máxima promedio anual es de 11.6°C , no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre y mayo con 12.2°C .

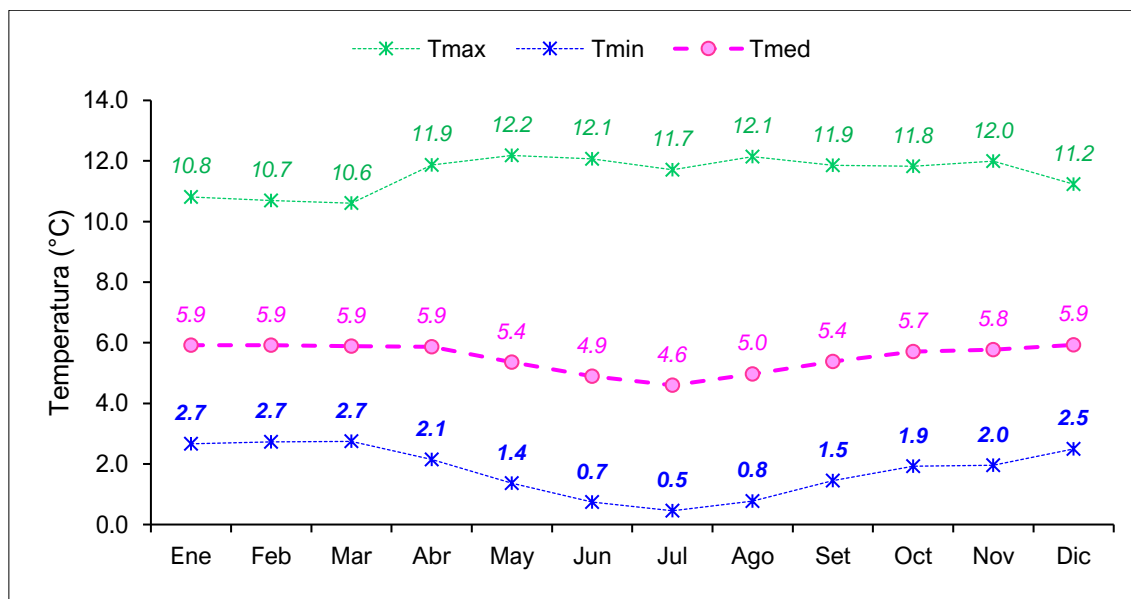
Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (11.7°C) principalmente entre los meses de julio y mayo (varían entre los 0.5°C y 12.2°C respectivamente). En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Casapalca.

Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv. Estándar
Tmín.	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8	0.8
Tmáx.	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6	0.6
Tmed.	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5	0.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.4 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Yauricocha, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 959.5 mm en promedio, el pico máximo se presenta enero con 193.9 mm y el pico más bajo en junio con 5.1 mm.

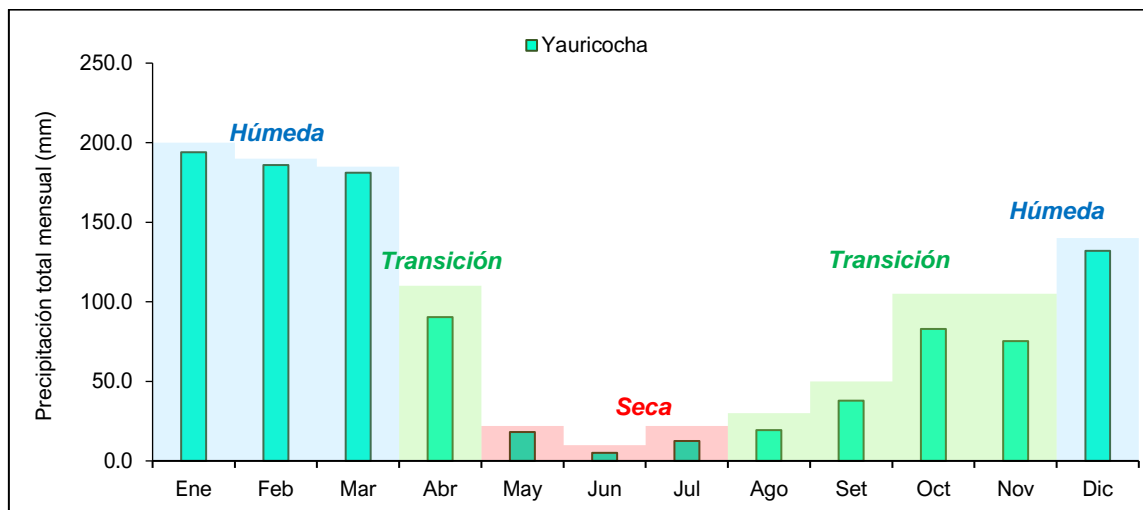
El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias promedian los 173.2 mm, en los meses de transición a seca acumula en promedio 54.3, con mayor influencia en abril (inicio), dando pase a la época seca, entre los meses se obtiene en una media de 8.9 mm, pero, aunque la precipitación disminuya hasta la quinta parte, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde agosto hasta noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo el promedio 53.9 mm.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Yauricocha

Estación	Altitud (msnm)	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Yauricocha	4578	132.1	193.9	185.9	181.0	90.4	18.2	5.1	12.6	19.4	37.9	82.9	75.2	959.5
Estacionalidad		173.2				54.3		8.9		53.9				
		Húmeda				Transición		Seca		Transición				

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Yauricocha



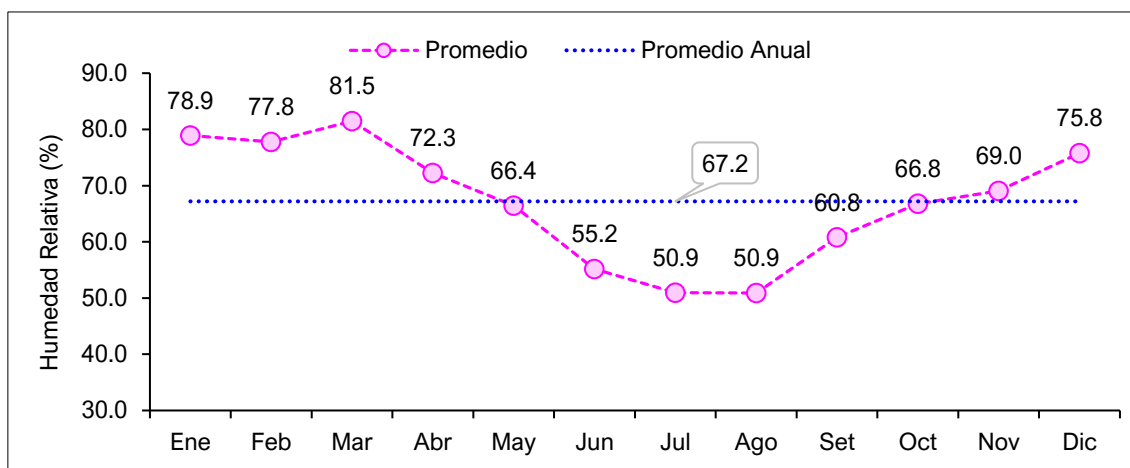
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.5 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Casapalca, para el periodo 2018 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 67.2%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 50.9 % y mayores se registraron durante el mes de marzo con 81.5 % (ver Gráfico 6.1-3). Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo concordante con la temporada seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.6 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE San Cristóbal, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

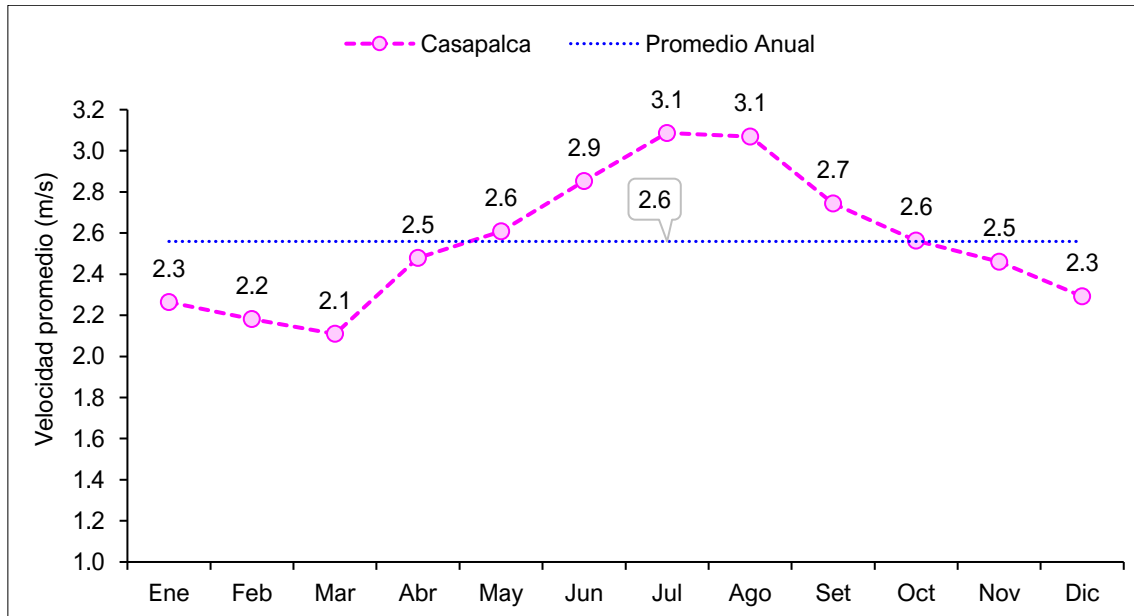
De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que en los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.6 m/s. Lo mencionado se muestra en el Gráfico 6.1-4.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 - 0.2	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 - 1.5	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 - 3.3	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 - 5.4	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 - 7.9	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 - 10.7	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 - 13.8	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 - 17.1	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 - 20.7	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 - 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

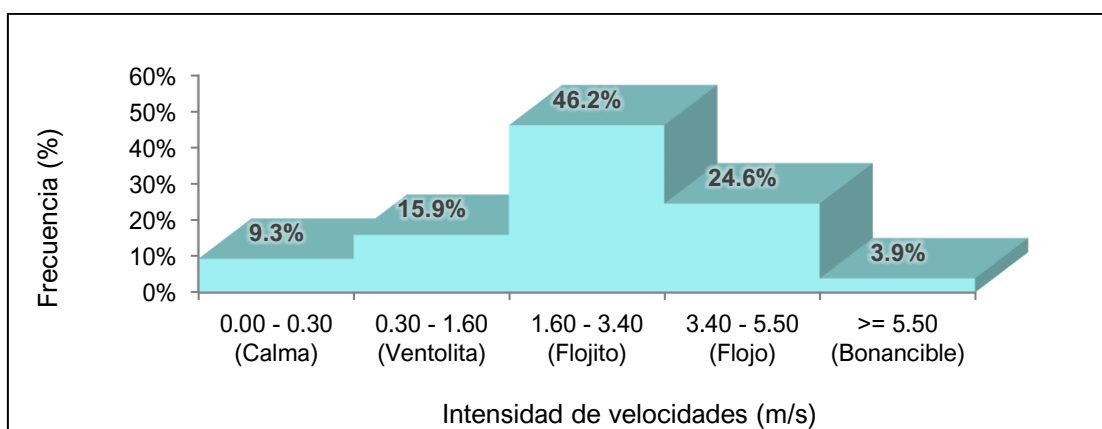
Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 46.2%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, las “Calmas” con 9.3 %. y por último los “Bonancibles” con 3.9 %.

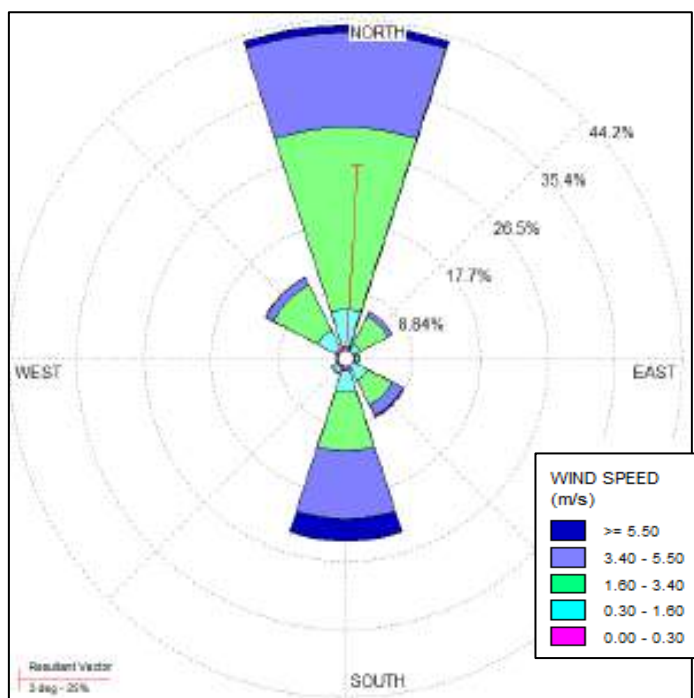
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 41% provienen del norte y se dirigen hacia el sur, luego con 22% se presentan desde el sur dirigiéndose hacia el norte, con menor frecuencia, los calmos se presentan con 12% y también con un 10% aparecen los vientos desde noroeste dirigiéndose hacia el sureste. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones del noreste (6%), este (1%), sureste (7%) y suroeste (1%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca



Elaboración: JCI, 2022.

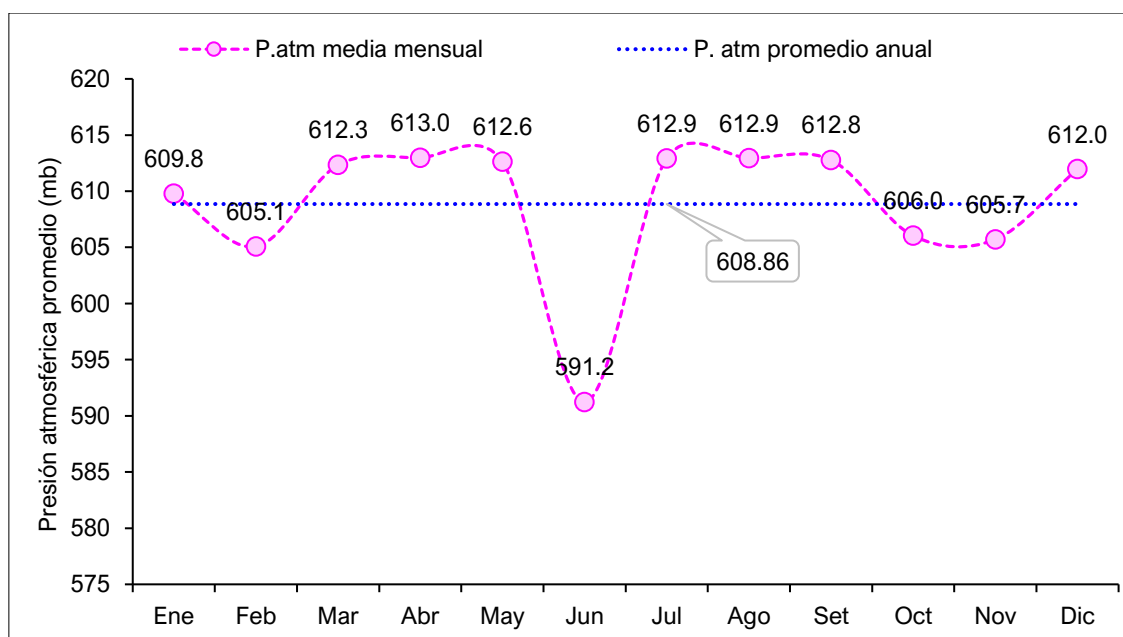
6.1.1.7 Presión atmosférica

La altitud influye en la presión atmosférica, debido a que la columna de aire disminuye de tamaño a medida que se aumenta la altitud, esto significa que cuando más se asciende, menor es la presión atmosférica que se ejerce en todas las direcciones. La relación entre la altitud y la temperatura también se debe a la presión atmosférica ya que, a mayor temperatura, el aire se expande, su densidad disminuye y la presión atmosférica aumenta. Mientras que a bajas temperaturas el aire se comprime y su densidad aumenta, por lo tanto, la presión del aire tiende a disminuir, ya que la intensidad de la fuerza de la gravedad se dificulta.

Con los datos registrados por la EM Casapalca, se ha desarrollado un meteograma (Gráfico 6-6) que permite apreciar el comportamiento de la presión atmosférica

promedio (período: 2018 – 2022) en milibares (mb), en el transcurso de los meses durante un año promedio. En dicho gráfico, se observa notoriamente que la presión atmosférica más baja se presenta en el mes de junio (invierno) con 591.2 mb, seguido de ello, el resto de los meses mantienen una presión atmosférica por encima de los 605.1 mb, incluyendo los meses de verano, la media anual es de 608.86 mb. El máximo valor de presión atmosférica se presenta en el mes de abril con 613.0 mb.

Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.8 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE San Cristóbal, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisionomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados

analizados de las EM Yauricocha (únicamente precipitación) y Casapalca, estando las precipitaciones anuales en el orden de los 959.5 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.6 °C a 12.2 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 0.5°C y 10.7°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.16 Mapas temáticos – STE San Cristóbal, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz arenolimsa.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.16 Mapas temáticos – STE San Cristóbal, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica San Cristóbal.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de planicie aluvial que se ha formado a partir de los sectores más depresionados que se han formado a partir de los plegamientos generado por la orogenia cretácica, que han dado lugar a la formación de montañas y colinas de la cordillera andina. Estos valles o depresiones han sido rellenados por fragmentos líticos meteorizados y edafizados, por acción fisicoquímica a diferentes grados granulométricos de los sedimentos, que han sido arrastrados por las lluvias y al perder energía de arrastre del agua se depositan rellenando estas depresiones en el fondo de valle.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Planicie aluvial (Pal)

Son formas de terreno llanos, con ligeras variaciones de pendientes cuyo rango esta de 0-4%, se extienden sobre el fondo de valle glacial.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes de las colinas cercanas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar sobre el fondo de valle por las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que

considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Las categorías se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con material rocoso	T_mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE San Cristóbal.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio de la SE San Cristóbal, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 1 y 2 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación de la SE San Cristobal.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.16 Mapas Temáticos – SE San Cristobal.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SESC – RUI – 01 ⁽¹⁾	SE San Cristobal	384723	8702163	4669

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 1 y 2 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SESC-RUI-01	2022	49.67	65.17

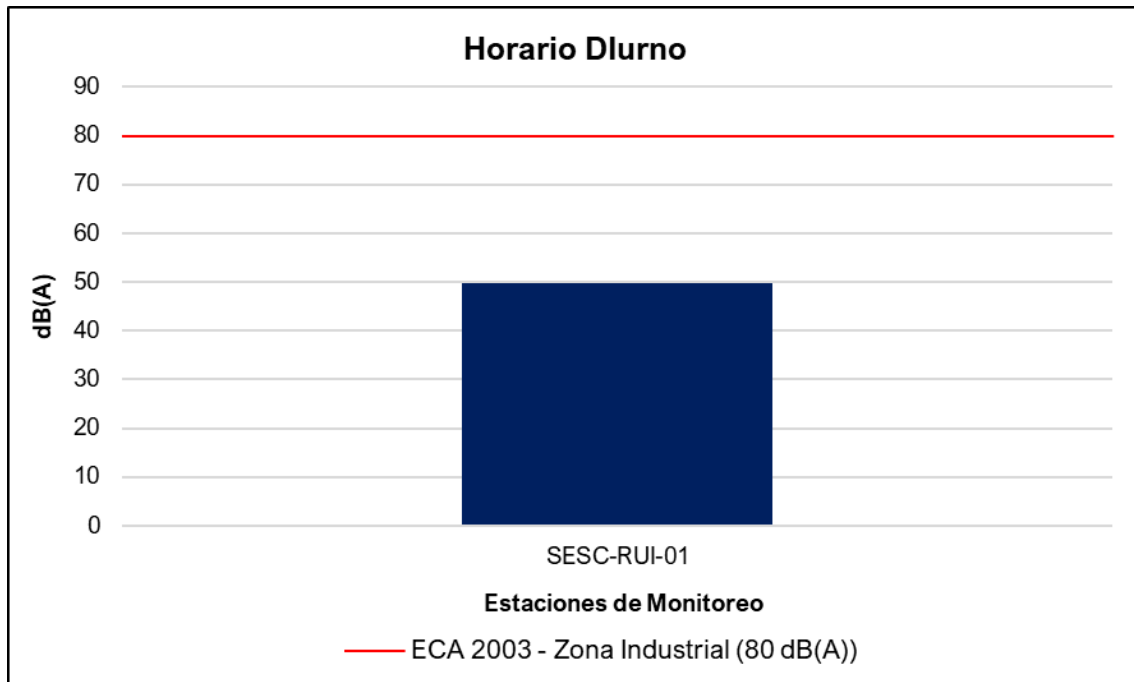
Fuente: IE N°G000002719, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

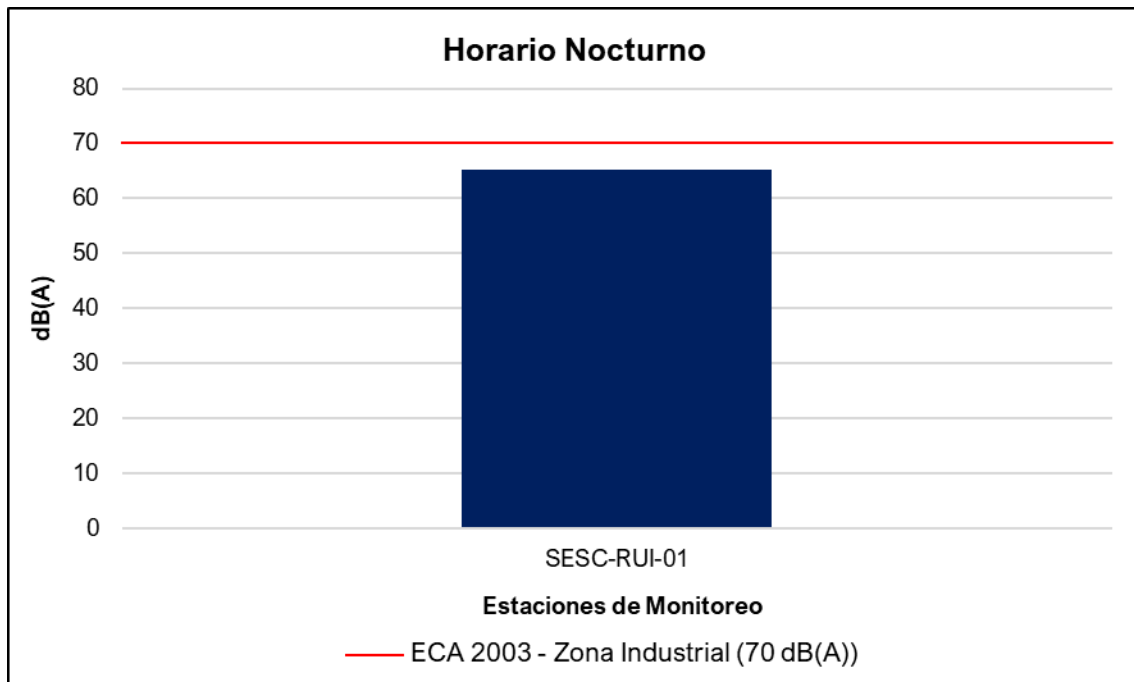
De acuerdo con el cuadro 6.1-13, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la SE San Cristobal no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYP SA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el 1 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6-3.16 Mapas Temáticos – SE San Cristobal.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE San Cristobal	SESC-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Cristobal	384 723	8 702 164	4 661

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE San Cristobal	SESC-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Cristobal	384 723	8 702 163	4669

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestras ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
SE San Cristobal	SESC-RNI-01	2020	II	0.4084	0.353	0.448
		2021	I	0.406	0.353	0.444

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
SE San Cristobal	SESC-RNI-01	0.00659	0.0139	0.0175	0.001

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6
6.1	Medio Físico	6
6.1.1	Clima y Meteorología	6
6.1.1.1	Meteorología.....	6
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	8
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	9
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	10
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	11
6.1.1.1.5	Vientos.....	12
6.1.1.1.6	Presión atmosférica.....	15
6.1.1.2	Clasificación climática.....	16
6.1.2	Geología.....	17
6.1.2.1	Estratigrafía.....	17
6.1.3	Geomorfología	17
6.1.3.1	Morfogénesis.....	17
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	18
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	18
6.1.4	Hidrogeología.....	18
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	18
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	19
6.1.4.3	Tipo de acuífero	19
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	19
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	19
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	19
6.1.5.2.1	Generalidades	19
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	20
6.1.6	Calidad Ambiental	22
6.1.6.1	Calidad de aire	22
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	22
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	26
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	26
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	26
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas	7
Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada	8
Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	9
Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli..	10
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento	12
Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica.....	17
Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad	18
Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras.....	20
Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	20
Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	22
Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental en la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020.....	23
Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido.....	24
Cuadro 6.1-13 Resultados del muestreo de niveles de ruido ambiental de la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020	24
Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI	27
Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	28
Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	29
Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	30
Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA.....	30
Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	31
Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	31
Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas	7
Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada	8
Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	9
Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli..	10
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento	12
Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica.....	17
Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad	18
Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras.....	20
Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	20
Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	22

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental en la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020.....	23
Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido.....	24
Cuadro 6.1-13 Resultados del muestreo de niveles de ruido ambiental de la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020	24
Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI	27
Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	28
Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	29
Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	30
Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA.....	30
Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	31
Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)	10
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual (mm) – EM Casapalca y Yauli.	11
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022).	12
Gráfico 6.1-4	Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)	13
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	14
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Casapalca.....	14
Gráfico 6.1-7	Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb).....	15
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2019 al 2020 – U. M. Andaychagua	25
Gráfico 6.1-9	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2019 al 2020 – U. M. Andaychagua	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Andaychagua	7
--------------	--	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1. B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.1 Mapas temáticos – STE Andaychagua

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Andaychagua (en adelante, STE Andaychagua), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área entorno geográfico del STE Andaychagua.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del STE Andaychagua y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles.

Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad ambiental.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno del STE Andaychagua, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, que comprende entre los 4434 y 4446 m s.n.m, teniendo una altitud media de 4439 m s.n.m.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para el entorno, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Andaychagua.

- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y entorno del STE Andaychagua.
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Yauli y Casapalca, dichas estaciones están localizadas en áreas cercanas a la STE Andaychagua, comprenden altitudes de 4094 y 4294 m s.n.m. lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Yauli	CO	Junín	Yauli	Yauli	381 920	8 710 079	4094	11.3
Casapalca	AU	Lima	Huarocharí	Chicla	365 556	8 713 179	4294	26.4

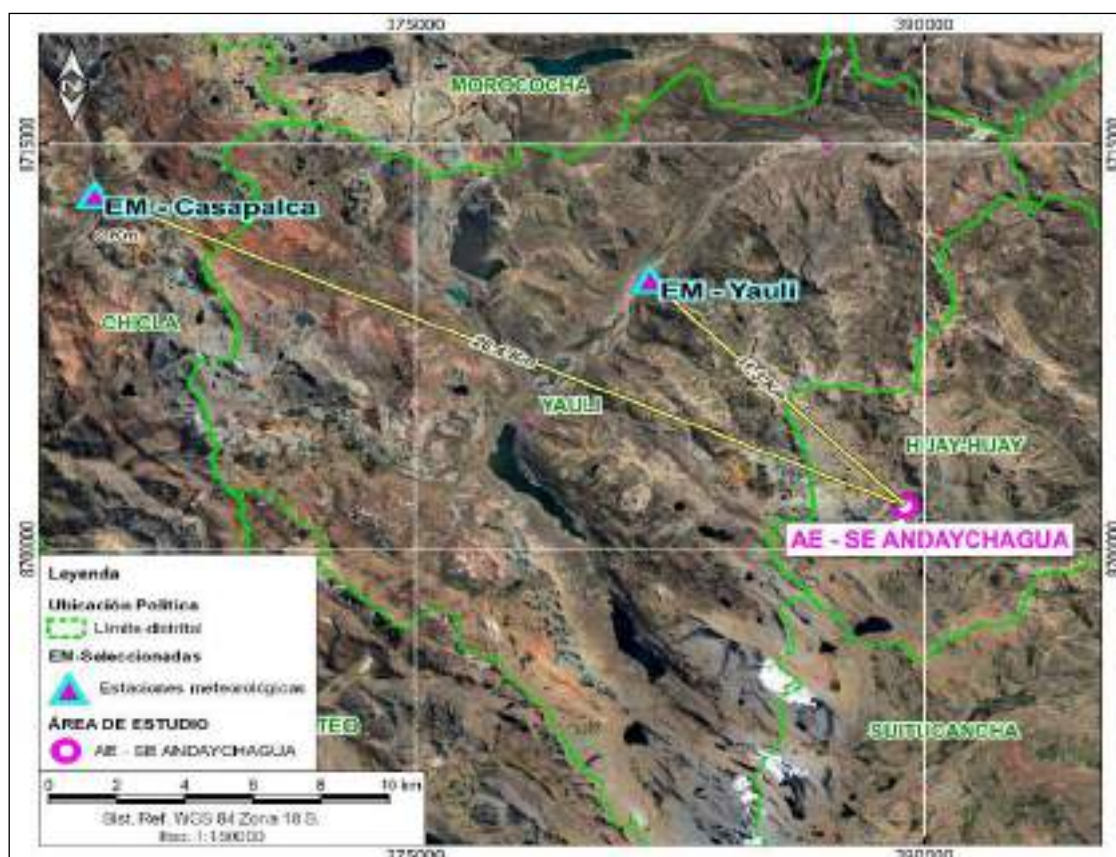
Nota:

(*) Operado por Senamhi

AU: Automática – meteorológica / CO: Convencional Meteorológica

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Andaychagua



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Yauli es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Casapalca es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros.

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación Casapalca, se ubica a 26.4 km del STE Andaychagua, sobre los 4294 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas del entorno geográfico, debido a que existe una relación entre la altitud, entorno geográfico y la magnitud de los parámetros meteorológicos.

Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos.

En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total de años
Yauli	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1997 - 2022	26
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima		1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima		1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
velocidad promedio mensual de viento		m/s	2018 - 2022	5	

	Presión atmosférica media mensual	mb	2018 - 2022	5
--	-----------------------------------	----	-------------	---

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2 en representación a las condiciones meteorológicas del STE Andaychagua.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite anterior, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Casapalca, cuyos datos analizados corresponden a un período de registro de 1981 al 2022. En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Casapalca.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.9 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno las temperaturas son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 5.9°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8 °C, siendo el mes de julio con el registro más frío de 0.5°C y apenas durante enero hasta marzo logra alcanzar los 2.7°C.

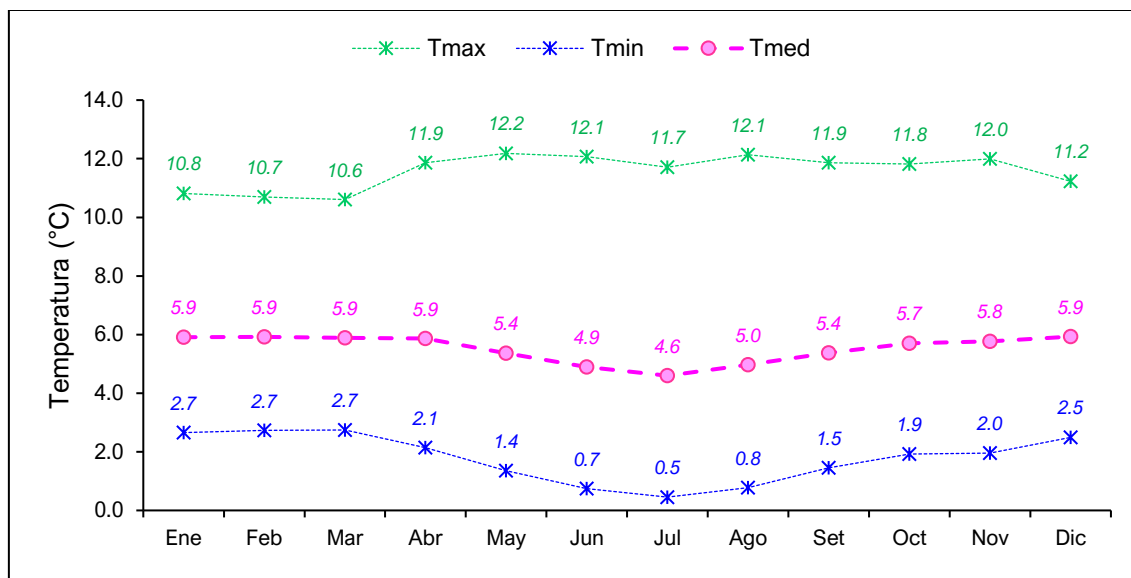
La temperatura máxima promedio anual es de 11.6°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre y mayo con 12.2°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (11.7°C) principalmente entre los meses de julio y mayo (varían entre los 0.5°C y 12.2 °C respectivamente). Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Tmín.	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8
Tmáx.	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6
Tmed.	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Yauli y Casapalca, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 905.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 147.2 mm y el mayor descenso en junio con 12.4 mm.

El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias se encuentran en 142.4 mm en promedio, en los meses de transición a la temporada seca los valores promedian 51.2 mm, con mayor influencia en abril (inicio); dando pase a la época Seca donde se obtiene en promedio 15.8 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a la quinta parte, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 61.9 mm, con mayor influencia en noviembre (final).

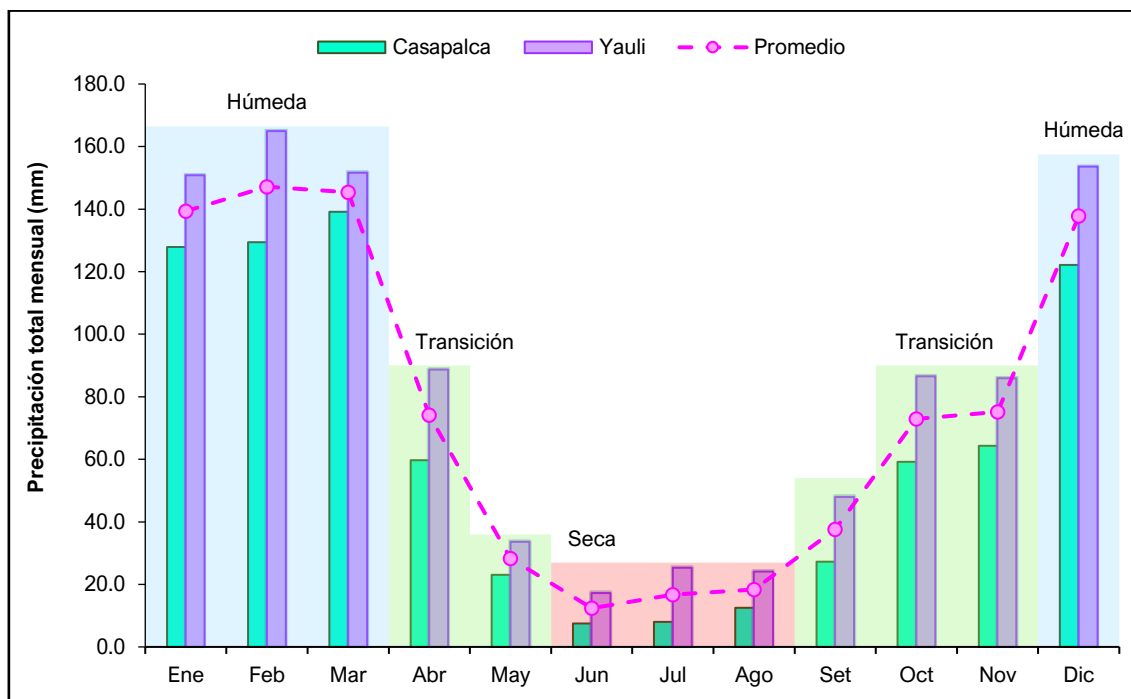
Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Casapalca	122.1	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	780.0
Yauli	153.6	150.8	165.0	151.6	88.7	33.6	17.3	25.3	24.1	48.0	86.6	86.0	1030.4
Promedio	137.9	139.3	147.2	145.4	74.2	28.3	12.4	16.7	18.3	37.6	72.9	75.1	905.2

Estacionalidad	142.4	51.2	15.8	61.9
	Húmeda	Transición	Seca	Transición

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm) – EM Casapalca y Yauli.



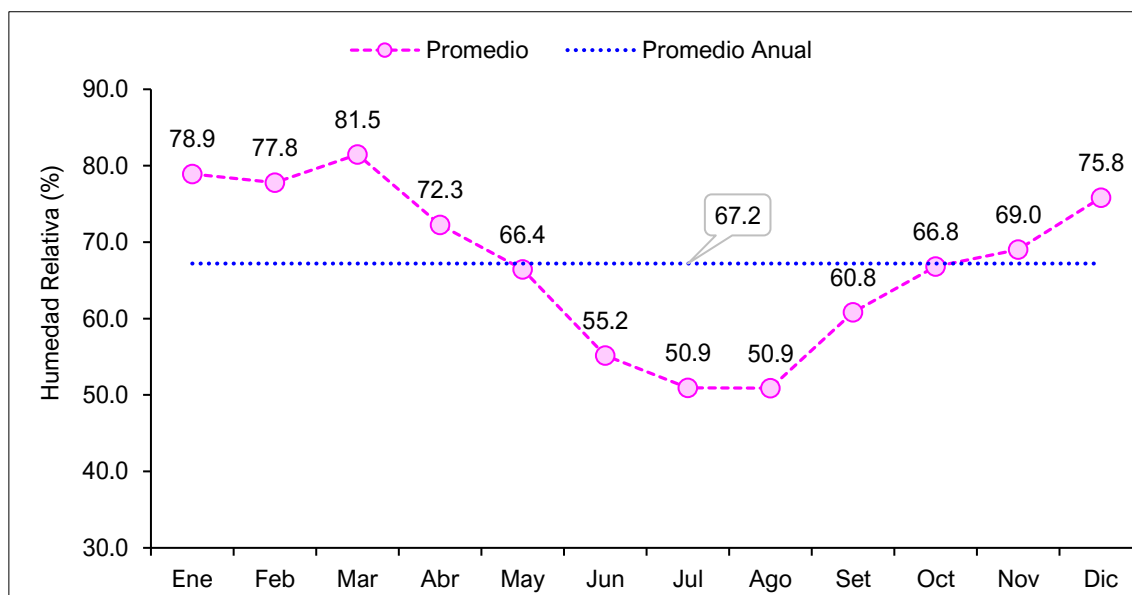
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Casapalca, para el periodo 2018 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 67.2%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 50.9 % y mayores valores se registraron durante el mes de marzo con 81.5 % (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Andaychagua, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que en los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.6 m/s.

Lo mencionado se muestra en el Gráfico 6.1-4.

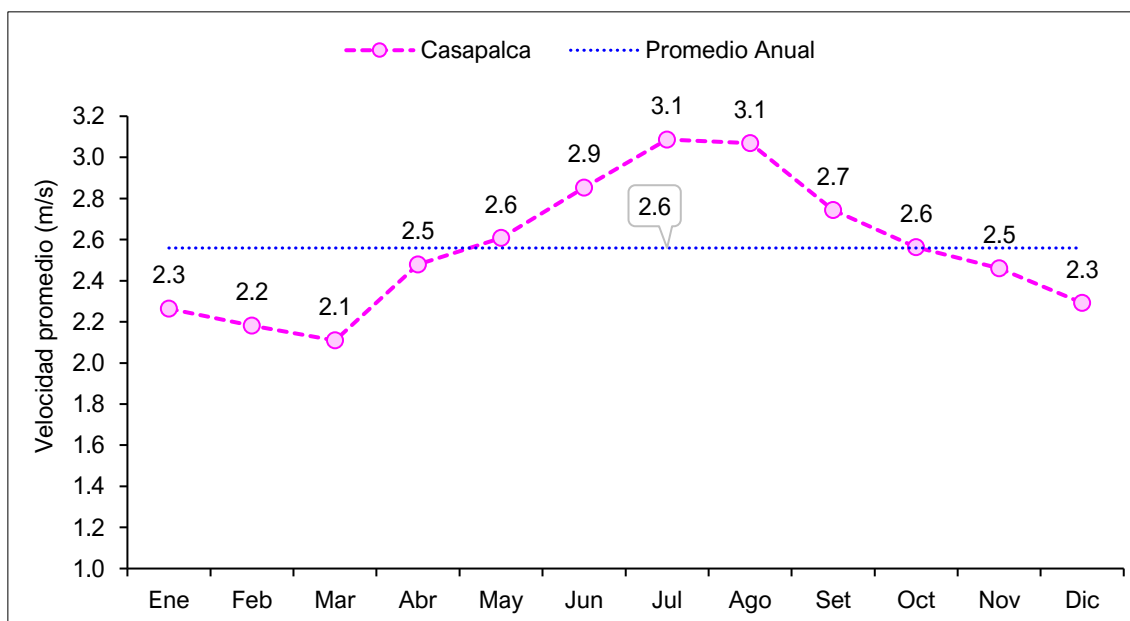
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)



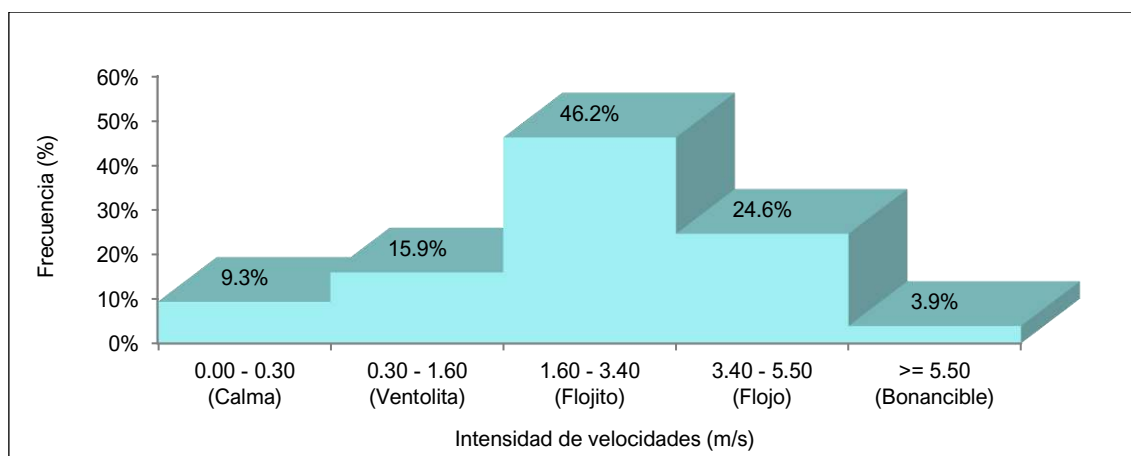
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 46.2%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, las “Calmas” con 9.3% y por último los “Bonancibles” con 3.9 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca



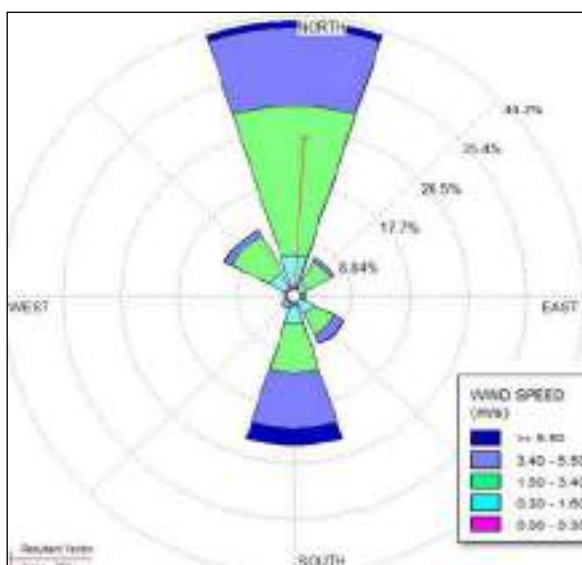
Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6, de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 41% provienen del norte y se dirigen hacia el sur, luego con 22% se presentan desde el sur dirigiéndose hacia el norte, con menor frecuencia, los calmos se presentan con 12% y también con un 10% aparecen los vientos desde noroeste dirigiéndose hacia el sureste.

Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones del noreste (6%), este (1%), sureste (7%) y suroeste (1%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.6 Presión atmosférica

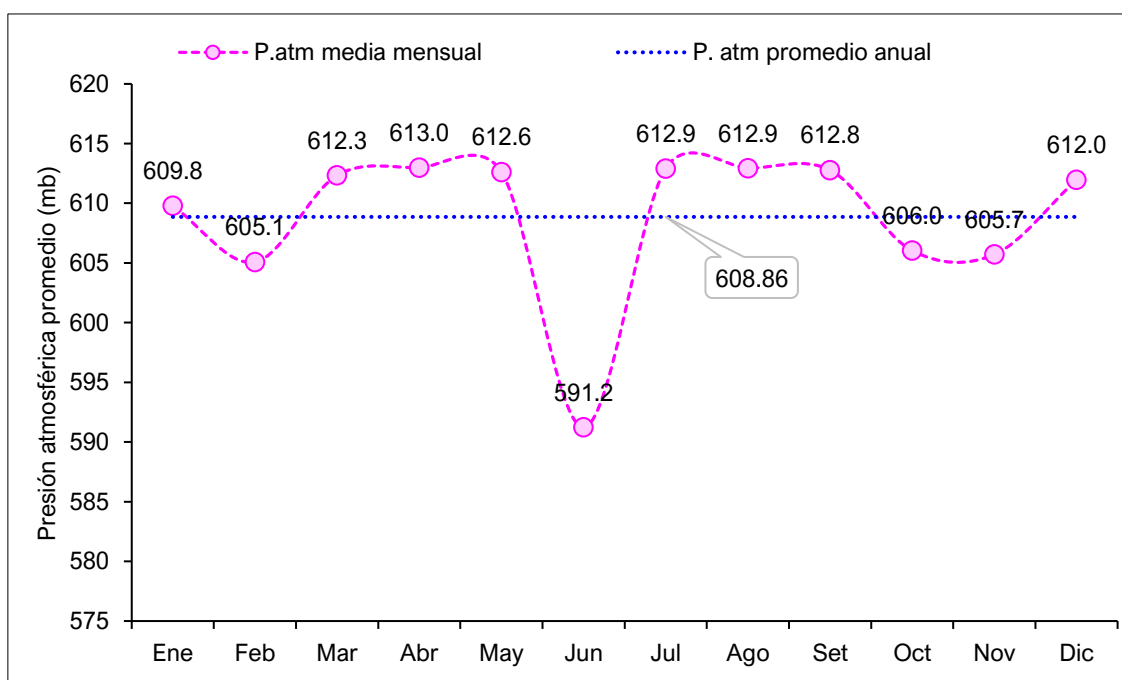
La altitud influye en la presión atmosférica, debido a que la columna de aire disminuye de tamaño a medida que se aumenta la altitud, esto significa que cuando más se asciende, menor es la presión atmosférica que se ejerce en todas las direcciones.

La relación entre la altitud y la temperatura también se debe a la presión atmosférica ya que, a mayor temperatura, el aire se expande, su densidad disminuye y la presión atmosférica baja. Mientras que a bajas temperaturas el aire se comprime y su densidad aumenta, por lo tanto, la presión del aire tiende a aumentar disminuir, ya que la intensidad de la fuerza de la gravedad se dificulta.

Con los datos registrados por la EM Casapalca, se ha desarrollado un meteograma (Gráfico 6.1-7) que permite apreciar el comportamiento de la presión atmosférica promedio (período: 2018 – 2022) en milibares (mb), en el transcurso de los meses durante un año promedio.

En dicho gráfico, se observa notoriamente que la presión atmosférica más baja se presenta en el mes de junio (invierno) con 591.2 mb, seguido de ello, el resto de los meses mantienen una presión atmosférica por encima de los 605.1 mb, incluyendo los meses de verano, la media anual es de 608.86 mb.

Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Andaychagua, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoño e invierno seco y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de las EM Yauli y Casapalca, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 905.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente).

La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.6 °C a 12.2 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 0.5°C y 10.7°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.1 - Mapas temáticos – STE Andaychagua, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz arenolimsa, de color beige claro y compacidad media.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.1 - Mapas temáticos – STE Andaychagua, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Andaychagua.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de planicie aluvial que se ha formado a partir de los sectores más depresionados que se han formado a partir de los plegamientos generado por la orogenia cretácica, que han dado lugar a la formación de montañas y colinas de la cordillera andina.

Estos valles o depresiones entre colinas, durante el periodo cuaternario han sido rellenados por fragmentos líticos meteorizados y edafizados, por acción fisicoquímica a diferentes grados granulométricos de los sedimentos, que han sido arrastrados por las lluvias y al perder energía de arrastre del agua se depositan rellenando estas depresiones en el fondo de valle.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

Planicie aluvial ligeramente inclinada (Pali)

Son formas de terreno llanos, con ligeras variaciones de inclinación de la superficie de la pendiente cuyo rango esta de 8-15%, se extienden sobre el fondo de valle glacial, que para efectos de la ocupación de la subestación el terreno ha sido nivelado.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes de las colinas cercanas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar sobre el fondo de valle por las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por Clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable			Muy permeable	
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno			Acuífero excelente	

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por el desnivel en el que se encontraba, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta tres (03) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales, finalmente la Categoría 9: conformada por Terrenos sin uso y/o improductivos).

Dichos valores se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-6: Mapa de Uso Actual de la Tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	

Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con escasa vegetación	Tev
Terreno con vegetación arbustiva	Tvarb
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin vegetación	Tsv

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Andaychagua.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales. Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades.

- Terreno con escasa vegetación

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal, debido a la presencia de procesos erosivos.

- Terreno con vegetación arbustiva

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales que se distribuyen en las laderas, los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra

no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin vegetación

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Andaychagua, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se tomó información de las Mediciones de ruido ambiental de las estaciones de la U.M. Andaychagua, presentadas en el Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua, aprobado el 04 de junio del 2021 mediante R.D. N° 00086-2021-SENACE-PE/DEAR, cuyas estaciones de monitoreo fueron aprobadas en el Tercer Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua, aprobado el 21 de diciembre del 2019 mediante R.D. 00201-2019-SENACE-PE/DEAR.

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se utilizó la información presentada en el Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua aprobado mediante R.D. N°00086 – 2021 – SENACE – PE / DEAR, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Andaychagua.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.1 Mapas Temáticos – STE Andaychagua.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental en la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020

Puntos de Muestreo ⁽¹⁾	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
PMR-01 ⁽¹⁾⁽²⁾	Campamentos Staff	389493	8701509	4446
PMR-03 ⁽¹⁾⁽²⁾	Zona Industrial planta	389550	8701761	4432

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Estación de muestreo fuera del área de estudio, el cual forma parte de la información referencial para poder caracterizar la zona.

⁽²⁾: Estación de muestreo aprobada en el Tercer Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua, aprobado el 21 de diciembre del 2019 mediante R.D. 00201-2019-SENACE-PE/DEAR.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados del muestreo de niveles de ruido ambiental de la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020

Punto de Monitoreo		PMR-01		PMR-03	
ECA-Ruido D.S. N.º 085-2003-PCM		Zona de Aplicación			
		Zona Industrial		Zona Industrial	
		Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
		dB(A)*	dB(A)*	dB(A)*	dB(A)*
Año	Trimestre	80	70	80	70
2019	1er	46.3	40.2	49.9	44.2
	2do	43.5	39.4	47.2	44.6
	3er	40.7	39.2	44.7	42.6
	4to	39.4	37.2	41.6	40.2
2020	1er	39.7	38.1	46.1	42.1
	2do	54.6	50.2	48.4	45.2
	3er	55.8	50.3	54.1	47.4

Fuente: Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua - R.D. N.º00086 – 2021 – SENACE – PE / DEAR.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

De acuerdo con el cuadro 6.1-13, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Andaychagua no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2019 al 2020 – U. M. Andaychagua

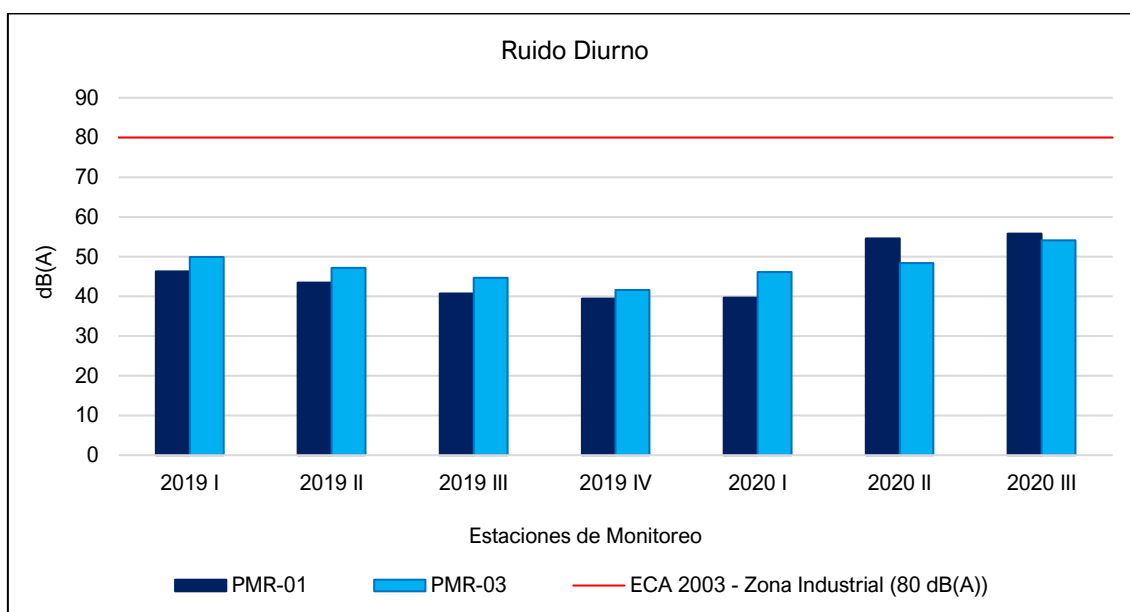
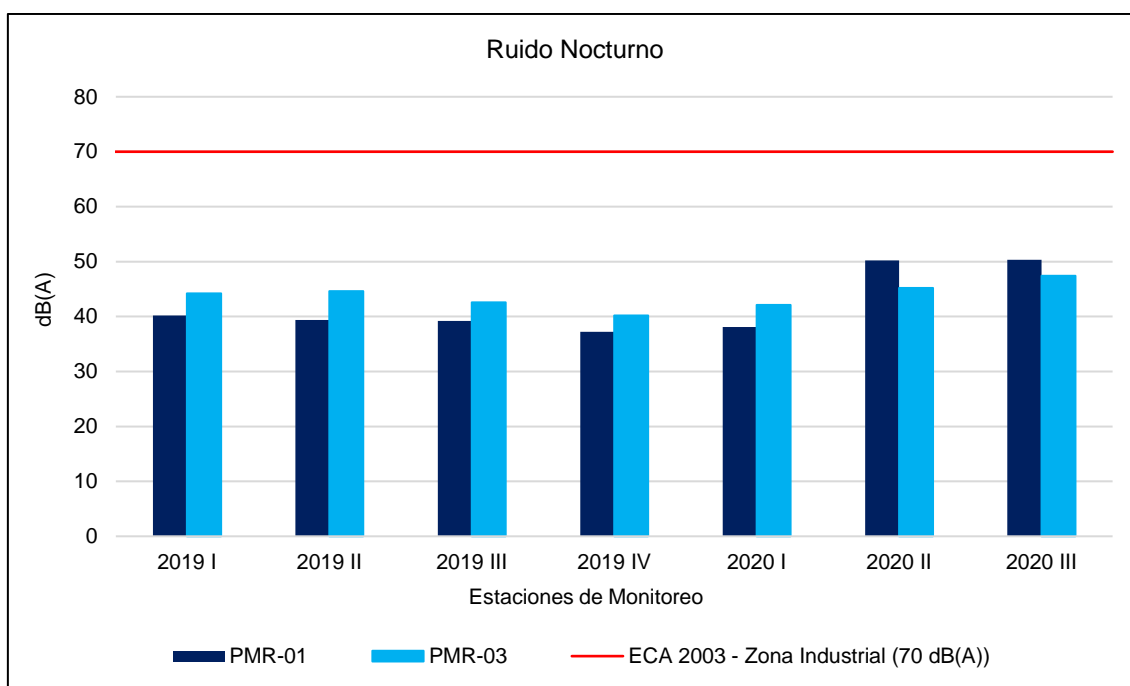


Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2019 al 2020 – U. M. Andaychagua



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio.

La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 1 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro (6.1-15) se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6-3.1 Mapas Temáticos – STE Andaychagua.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	

STE Andaychagua	SEAN-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Andaychagua	389 429	8 701 581	4445
-----------------	----------------------------	-----------------------------------	---------	-----------	------

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Andaychagua	SEAN-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Andaychagua	389 434	8 701 608	4448

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestréos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro (6.1-17), se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m^2)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro (6.1-20), se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Andaychagua	SEAN-RNI-01	2020	II	0.1778	0.343	0.431
		2021	I	0.1922	0.389	0.488

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Andaychagua	SEAN-RNI-01	0.00793	0.021	0.0265	0.0003

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYP SA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.
- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.
- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Parámetros meteorológicos disponibles	6
6.1.1.3	Temperatura media, máxima y mínima	7
6.1.1.4	Precipitación total mensual	8
6.1.1.5	Humedad relativa media mensual	9
6.1.1.6	Vientos.....	10
6.1.1.7	Presión atmosférica.....	13
6.1.1.8	Clasificación climática	13
6.1.2	Geología.....	14
6.1.2.1	Estratigrafía	14
6.1.3	Geomorfología	15
6.1.3.1	Morfogénesis.....	15
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	15
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	15
6.1.4	Hidrogeología.....	15
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	15
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	16
6.1.4.3	Tipo de acuífero	16
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	16
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	16
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	16
6.1.5.2.1	Generalidades	16
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	17
6.1.6	Calidad Ambiental	18
6.1.6.1	Calidad de aire	18
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	19
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	22
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	22
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	22

6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	28
-------	---------------------------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada.....	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	7
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli	8
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	10
Cuadro 6.1-6	Columna estratigráfica	14
Cuadro 6.1-7	Clasificación de materiales por su permeabilidad	16
Cuadro 6.1-8	Clasificación de uso actual de tierras	17
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	17
Cuadro 6.1-10	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental	19
Cuadro 6.1-11	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental	20
	– Periodo 2022	20
Cuadro 6.1-12	Estándares de calidad de ruido	20
Cuadro 6.1-13	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	20
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	23
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA	23
	Statkraft Perú	23
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto,	23
	2022	23
Cuadro 6.1-17	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no	25
	ionizantes	25
Cuadro 6.1-18	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos	26
	para 60 Hz	26
Cuadro 6.1-19	Cálculo para el valor del ECA.....	26
Cuadro 6.1-20	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA	27
	Statkraft 2020 - 2021.....	27
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante –	27
	Periodo 2022	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)	8
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca y Yauli	9
		9
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022).	10
Gráfico 6.1-4	Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)	11
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM	12
	Casapalca	12
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Casapalca.....	12

Gráfico 6.1-7	Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb).....	13
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	21
Gráfico 6.1-9	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE San Antonio....	5
--------------	--	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.15 Mapas temáticos – STE San Antonio

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica San Antonio (en adelante, STE San Antonio), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE San Antonio,

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE San Antonio, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4569 msnm y poco más de 4585 msnm, la altitud media es 4576 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE San Antonio, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE San Antonio
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del STE San Antonio

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Yauli y Casapalca, dichas estaciones se ubican cerca del STE San Antonio, comprenden altitudes de 4094 y 4294 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Nombre Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Yauli	AU	Junín	Yauli	Yauli	381920.21	8710079.21	4094	7.0
Casapalca	AU	Lima	Huarocharí	Chicla	365555.6	8713178.87	4294	20.5

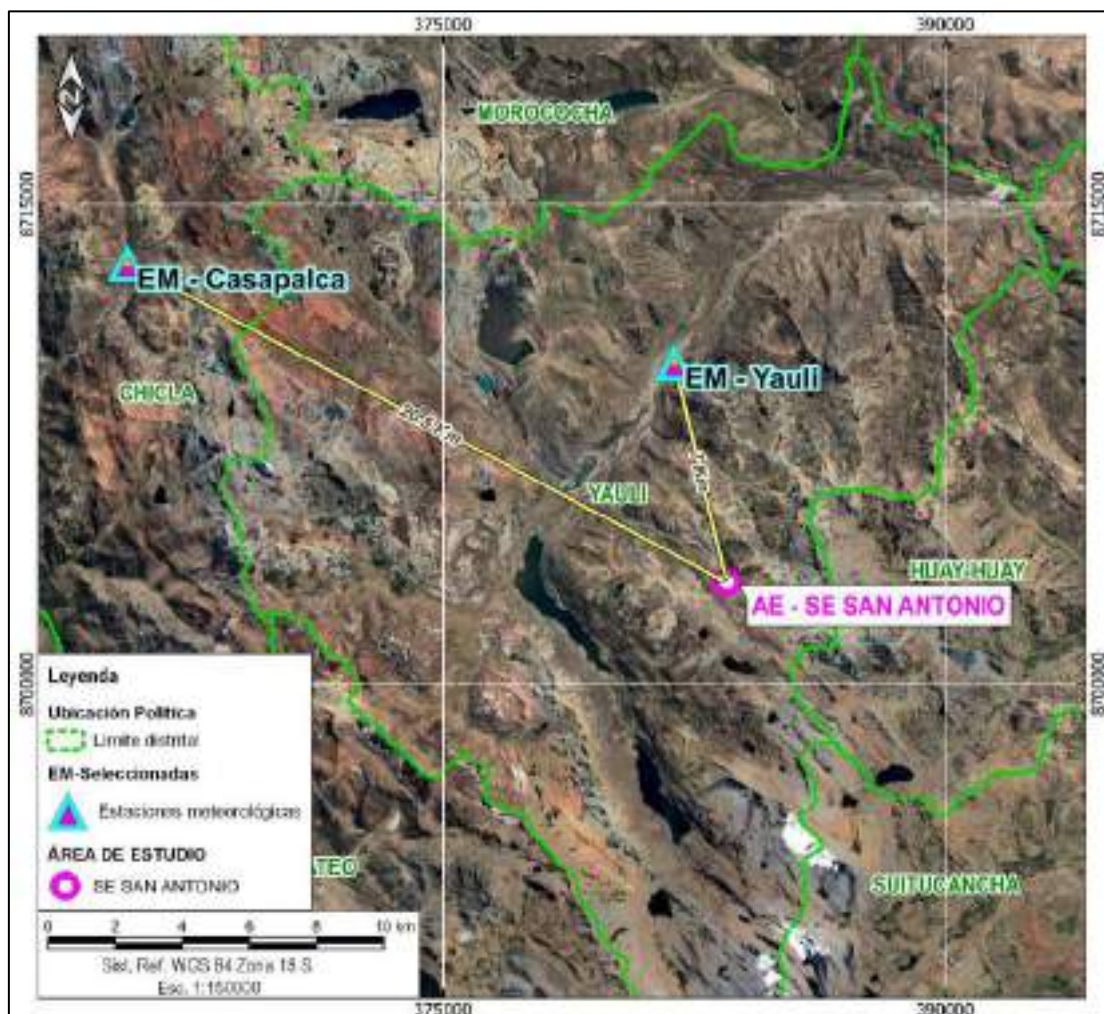
Nota:

(*) Operado por Senamhi

AU: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE San Antonio



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.2 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Yauli es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Casapalca es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación Casapalca, se ubica a 20.5 km del STE San Antonio, sobre los 4294 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas del AE, ya que como es sabido, existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total, de años
Yauli	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1997 - 2022	26
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima		1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima		1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2018 - 2022	5
	Presión		mb	2018 - 2022	5

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2 en representación a las condiciones meteorológicas del STE San Antonio.

6.1.1.3 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo a lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Casapalca, cuyos datos analizados corresponden a un período de registro de 1981 al 2022,

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.9 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 5.9°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8°C , siendo el mes de julio con el registro más frío de 0.5°C y apenas durante enero hasta marzo logra alcanzar los 2.7°C .

La temperatura máxima promedio anual es de 11.6°C , no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre y mayo con 12.2°C .

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (11.7°C) principalmente entre los meses de julio y mayo (varían entre los 0.5°C y 12.2°C respectivamente).

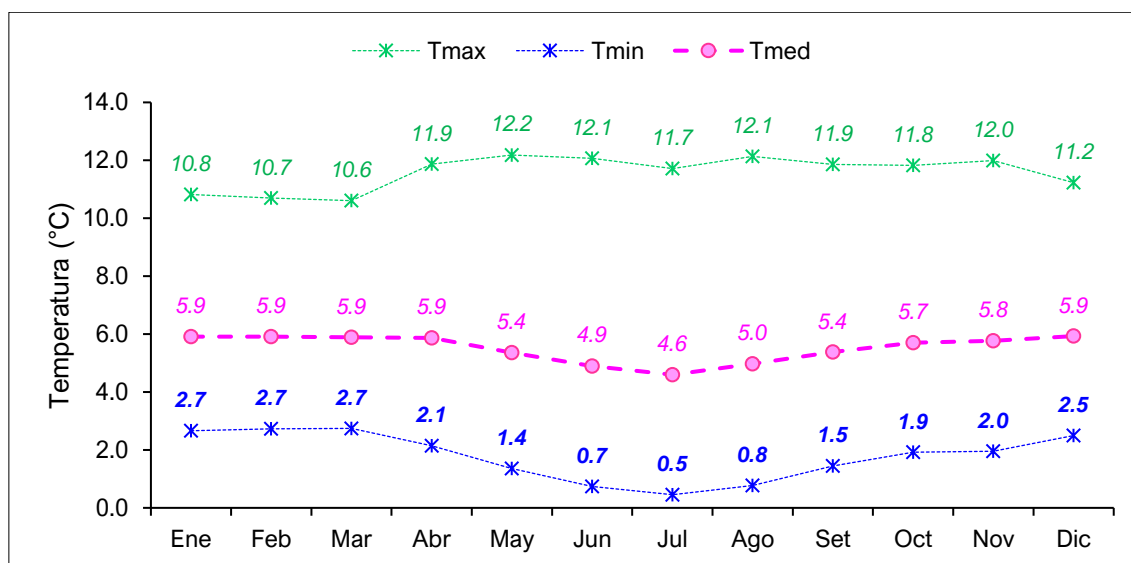
En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Casapalca.

Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv. Estándar
Tmín.	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8	0.8
Tmáx.	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6	0.6
Tmed.	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5	0.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.4 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Yauli y Casapalca, de las cuales sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 905.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 147.2 mm y el pico más bajo en junio con 12.4 mm.

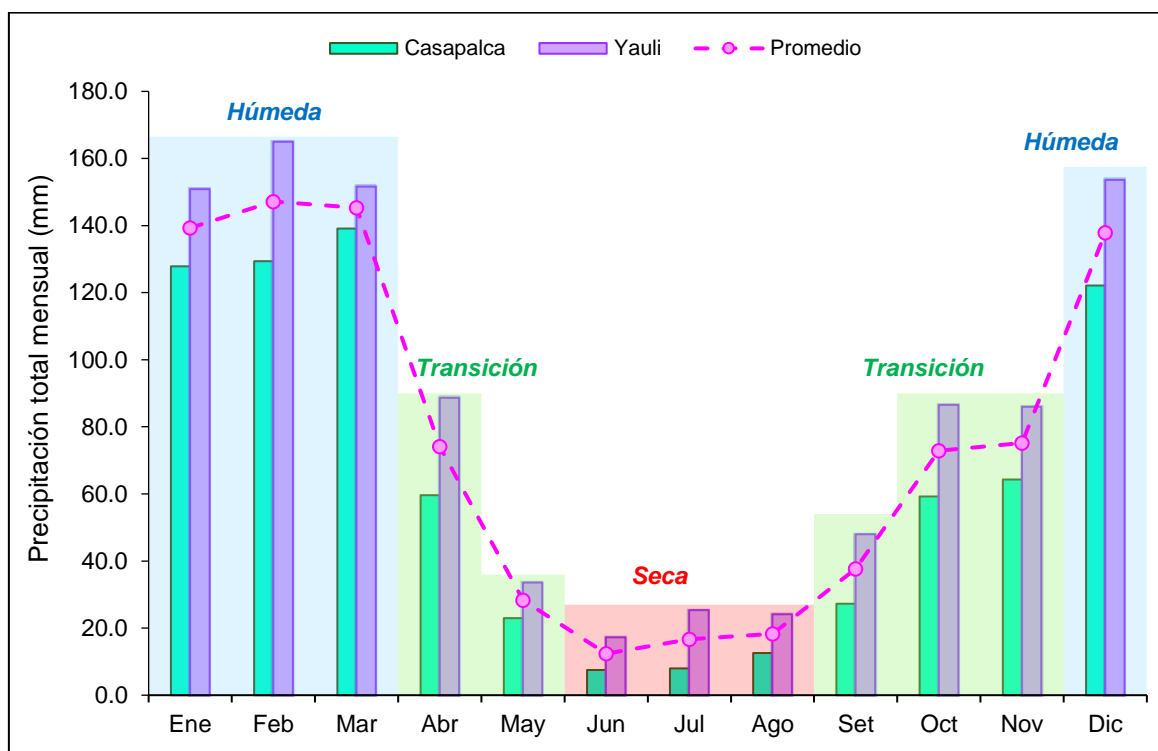
El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias superan con facilidad los 142.4 mm en promedio, en los meses de transición a la temporada seca los valores se presentan con 51.2 mm en promedio dando pase a la temporada seca donde se obtiene en promedio 15.8 mm, pero, aunque al precipitación disminuya a la quinta parte, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde setiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a la temporada húmeda siendo en promedio 61.9 mm.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Casapalca	122.1	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	780.0
Yauli	153.6	150.8	165.0	151.6	88.7	33.6	17.3	25.3	24.1	48.0	86.6	86.0	1030.4
Promedio	137.9	139.3	147.2	145.4	74.2	28.3	12.4	16.7	18.3	37.6	72.9	75.1	905.2
Estacionalidad	142.4				51.2			15.8			61.9		
	Húmeda				Transición			Seca			Transición		

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca y Yauli



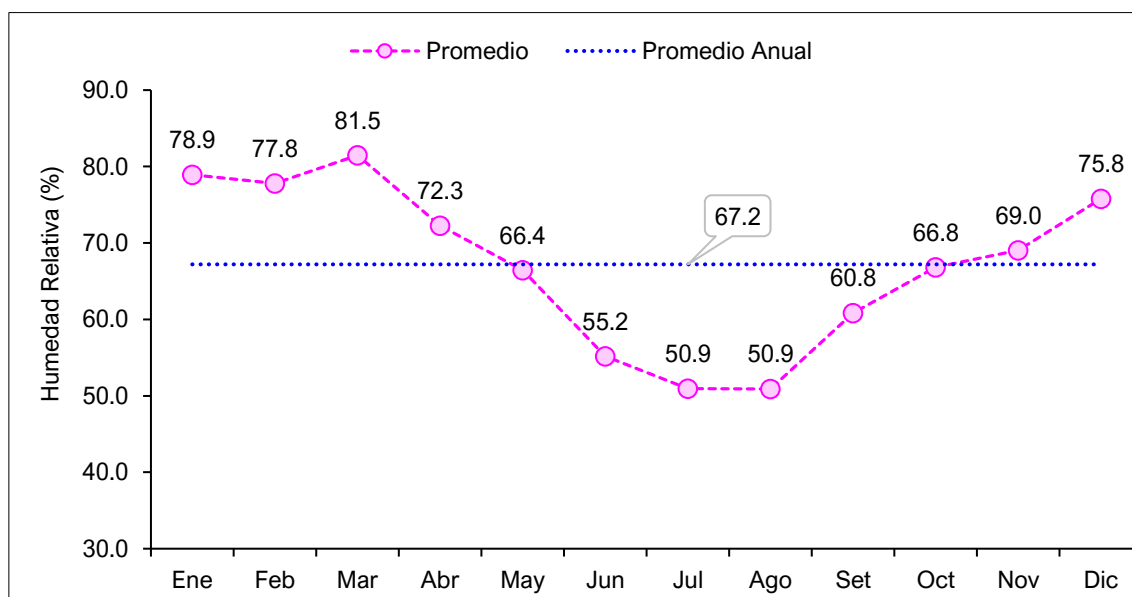
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.5 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Casapalca, para el periodo 2018 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 67.2%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 50.9 % y mayores se registraron durante el mes de marzo con 81.5 % (ver Gráfico 6.1-5). Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.6 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE San Antonio, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que en los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.6 m/s. Lo mencionado se muestra en el Gráfico 6.1-4.

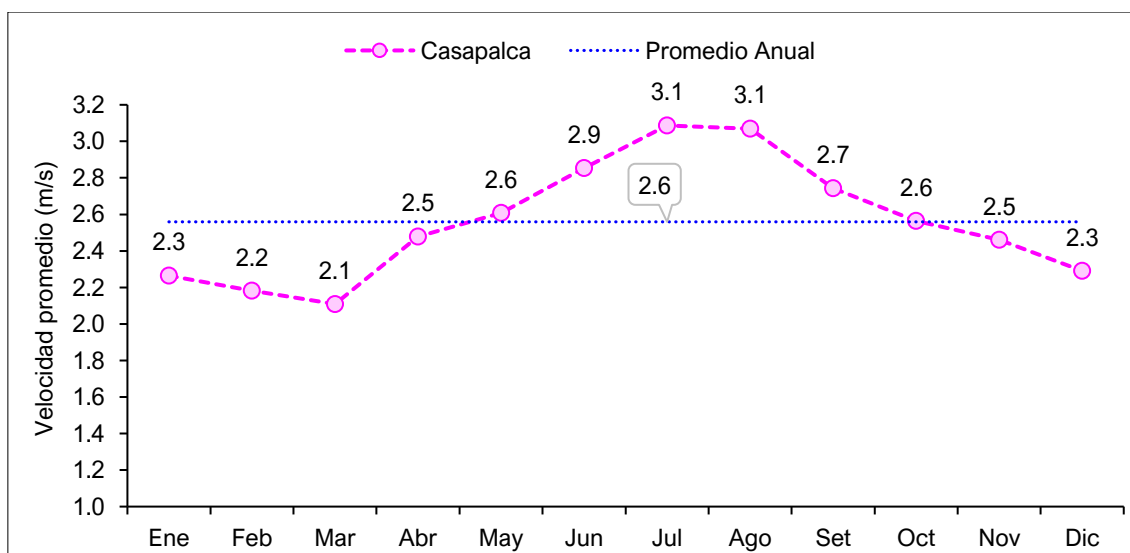
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 - 0.2	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 - 1.5	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 - 3.3	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 - 5.4	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 - 7.9	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 - 10.7	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 - 13.8	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 - 17.1	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 - 20.7	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 - 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)



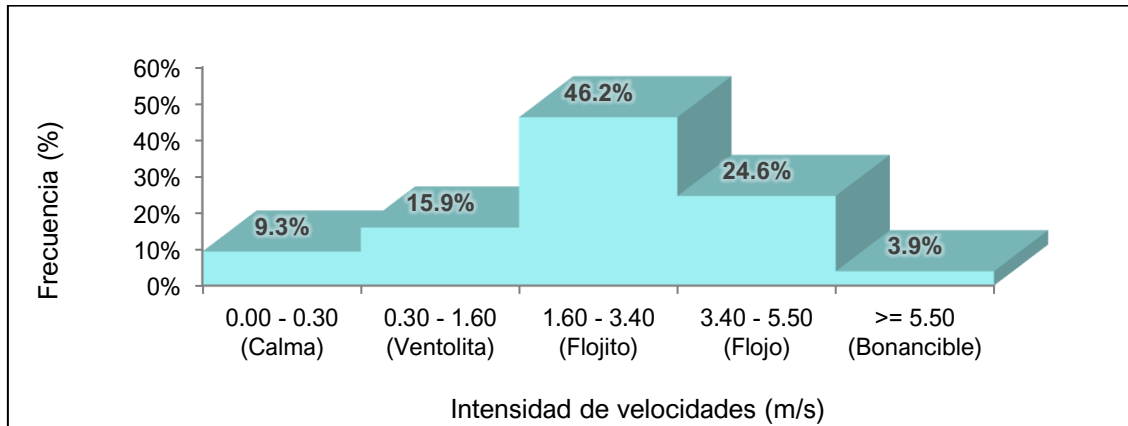
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 46.2%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, las “Calmas” con 9.3 % y por último los Bonancibles con 3.9 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca

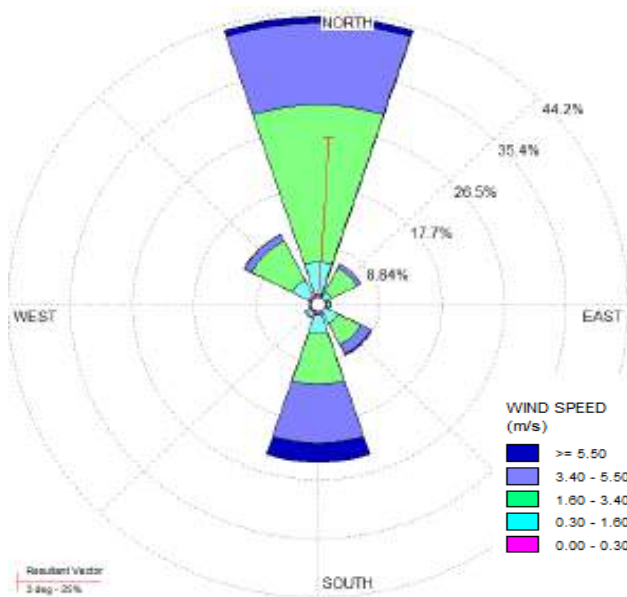


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 41% provienen del norte y se dirigen hacia el sur, luego con 22% se presentan desde el sur dirigiéndose hacia el norte, con menor frecuencia, los calmos se presentan con 12% y también con un 10% aparecen los vientos desde noroeste dirigiéndose hacia el sureste. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones del noreste (6%), este (1%), sureste (7%) y suroeste (1%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca



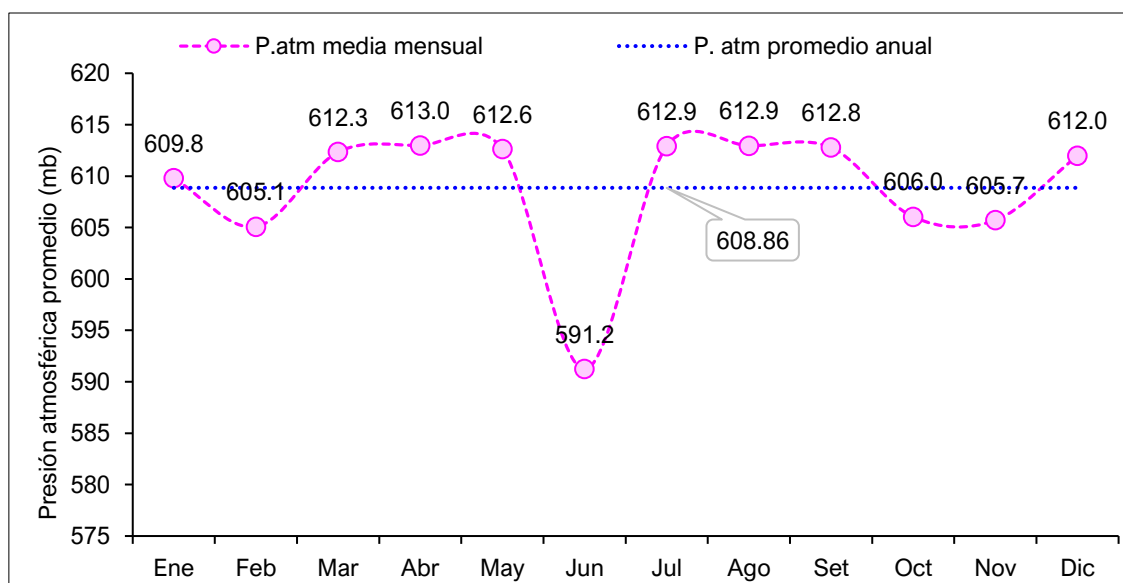
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.7 Presión atmosférica

La altitud influye en la presión atmosférica, debido a que la columna de aire disminuye de tamaño a medida que se aumenta la altitud, esto significa que cuando más se asciende, menor es la presión atmosférica que se ejerce en todas las direcciones. La relación entre la altitud y la temperatura también se debe a la presión atmosférica ya que, a mayor temperatura, el aire se expande, su densidad disminuye y la presión atmosférica aumenta. Mientras que a bajas temperaturas el aire se comprime y su densidad aumenta, por lo tanto, la presión del aire tiende a disminuir, ya que la intensidad de la fuerza de la gravedad se dificulta.

Con los datos registrados por la EM Casapalca, se ha desarrollado un meteograma (Gráfico 6.1-7) que permite apreciar el comportamiento de la presión atmosférica promedio (período: 2018 – 2022) en milibares (mb), en el transcurso de los meses durante un año promedio. En dicho gráfico, se observa notoriamente que la presión atmosférica más baja se presenta en el mes de junio (invierno) con 591.2 mb, seguido de ello, el resto de los meses mantienen una presión atmosférica por encima de los 605.1 mb, incluyendo los meses de verano, la media anual es de 608.86 mb.

Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.8 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE San Antonio, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de las EM Yauli y Casapalca, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 905.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, Lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.6 °C a 12.2 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 0.5°C y 10.7°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.15 Mapas temáticos – STE San Antonio, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz arenolimsa.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.15 Mapas temáticos – STE San Antonio, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica San Antonio.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de ladera montañosa que se forma durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas de compresión u orogénesis de compresión, que plegaron las rocas de origen marino, elevando la cordillera andina, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

Laderas montañosas moderadamente empinada a empinada (Lmee)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 % y 25 al 50%. Su composición litológica está compuesta por rocas angulosas a subangulosas de moderadamente compactas a rocas sañas, que superficialmente por el efecto de la meteorización han suelos esqueléticos con coberturas de vegetación de matorrales y gramíneas.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa de color geig claro de compacidad media a estable.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que

considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Las categorías se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con material rocoso	T_mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE San Antonio.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE San Antonio, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental

Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 1 y 2 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE San Antonio.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.

- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.15 Mapas Temáticos – STE San Antonio.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SESA – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE San Antonio	383489	8703193	4590

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibelios A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 1 y 2 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70

SESA-RUI-01	2022	48.40	56.77
-------------	------	-------	-------

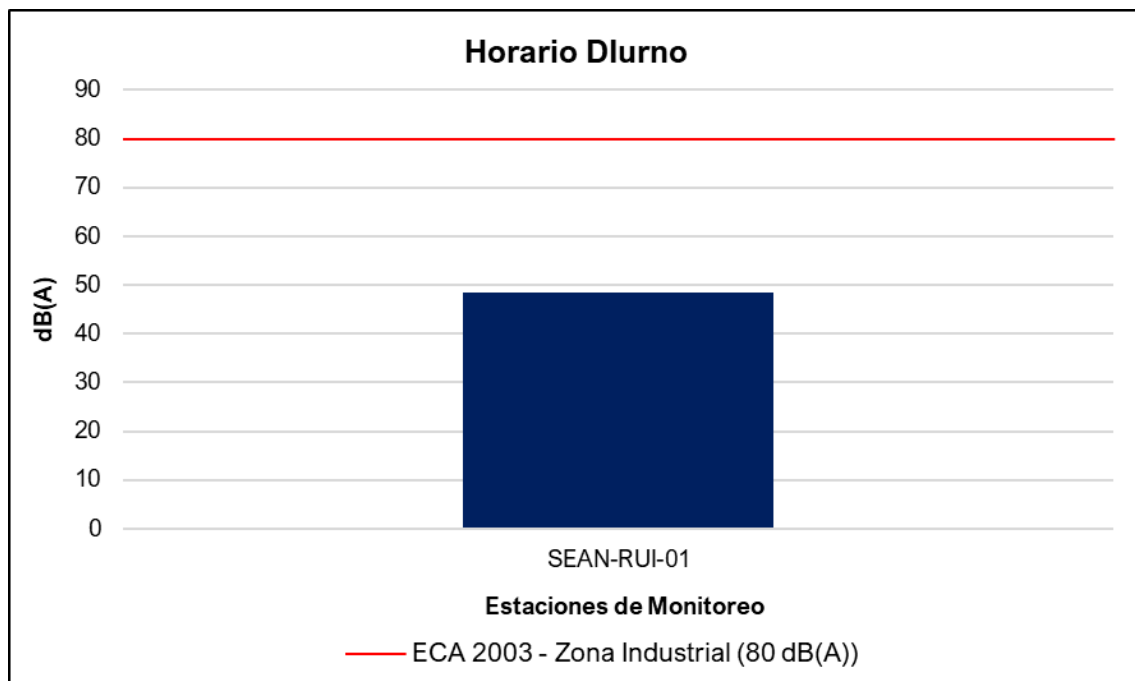
Fuente: IE N°G000002713, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

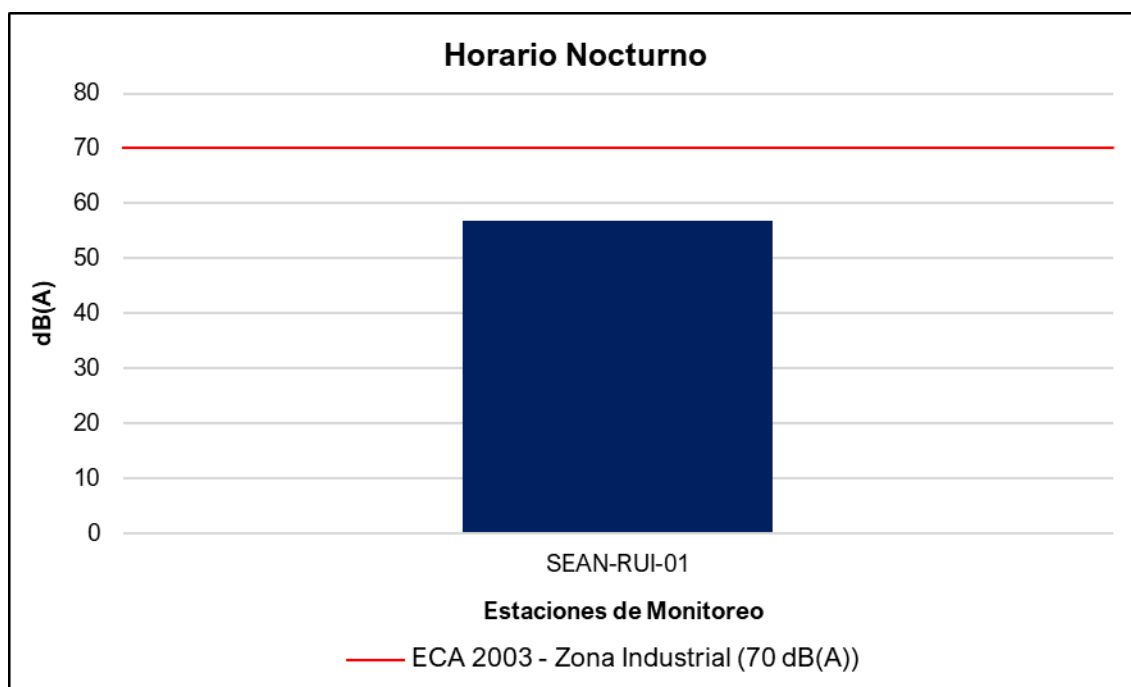
De acuerdo con el cuadro 6.1-13, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE San Antonio no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en

los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 1 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.15 Mapas Temáticos – STE San Antonio.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE San Antonio	SESA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Antonio	383 489	8 703 193	4 578

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI –

Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE San Antonio	SESA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Antonio	383 489	8 703 193	4590

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestras ejecutadas durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE San Antonio	SESA-RNI-01	2020	II	0.6365	0.161	0.202
		2021	I	1.011	0.313	0.393

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE San Antonio	SESA-RNI-01	0.0115	0.0024	0.003	0.0024

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.2	Clasificación climática.....	16
6.1.2	Geología.....	16
6.1.2.1	Estratigrafía.....	16
6.1.3	Geomorfología	17
6.1.3.1	Morfogénesis.....	17
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	18
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	18
6.1.4	Hidrogeología.....	18
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	18
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	19
6.1.4.3	Tipo de acuífero	19
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	19
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	19
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	20
6.1.6	Calidad Ambiental	22
6.1.6.1	Calidad de aire	22
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	22
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	26
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	26
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	26
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	5
Cuadro 6.1-2	Información de las estaciones meteorológicas empleadas.....	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media mensual (°C)	7
Cuadro 6.1-4	Registro promedio de temperatura mínima promedio mensual (°C)	8
Cuadro 6.1-5	Registro promedio de temperatura máxima promedio mensual (°C)	9
Cuadro 6.1-6	Régimen de la precipitación total mensual (mm).....	10

Cuadro 6.1-7	Humedad relativa media mensual (%).....	11
Cuadro 6.1-8	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	12
Cuadro 6.1-9	Registro de la velocidad media mensual.....	12
Cuadro 6.1-10	Columna estratigráfica	17
Cuadro 6.1-11	Clasificación de materiales por su permeabilidad	19
Cuadro 6.1-12	Clasificación de uso actual de tierras	20
Cuadro 6.1-13	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	21
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	22
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	23
Cuadro 6.1-16	Estándares de calidad de ruido.....	23
Cuadro 6.1-17	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	24
Cuadro 6.1-18	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	26
Cuadro 6.1-19	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-20	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	27
Cuadro 6.1-21	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	28
Cuadro 6.1-22	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	29
Cuadro 6.1-23	Cálculo para el valor del ECA.....	29
Cuadro 6.1-24	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2019 - 2021.....	30
Cuadro 6.1-25	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Variación mensual de la temperatura media mensual (°C)	8
Gráfico 6.1-2	Variación mensual de la temperatura mínima promedio mensual (°C) ..	8
Gráfico 6.1-3	Variación mensual de la temperatura máxima promedio mensual (°C) .	9
Gráfico 6.1-4	Régimen anual de la precipitación total mensual (mm)	10
Gráfico 6.1-5	Humedad relativa media mensual (%).....	11
Gráfico 6.1-6	Velocidad media (m/s)	13
Gráfico 6.1-7	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	14
Gráfico 6.1-8	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Matucana	14
Gráfico 6.1-9	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) de las EM integradas	14
Gráfico 6.1-10	Rosa de vientos.....	15
Gráfico 6.1-11	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	25
Gráfico 6.1-12	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE San Mateo.5

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.18 Mapas temáticos – STE San Mateo

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica San Mateo (en adelante, STE San Mateo), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE San Mateo.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del AE y se complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno del STE San Mateo, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 3201 msnm y poco más de 3231 msnm, la altitud media es 3216 msnm. La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE San Mateo, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE San Mateo.
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y la STE San Mateo
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las EM San Mateo de Huanchor, Casapalca y Matucana, dichas estaciones se ubican cercanas al AE del STE San Mateo, comprenden altitudes de 3156, 2421 y 4294 msnm, lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible. (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación (*)	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
San Mateo de Huanchor	CO	Lima	Huarocharí	San Mateo	358239.13	8699634.68	3156	1.5
Matucana	AU	Lima	Huarocharí	Matucana	349890.15	8690867.26	2421	13.4
Casapalca	AU	Lima	Huarocharí	Chicla	365555.6	8713178.87	4294	13.8

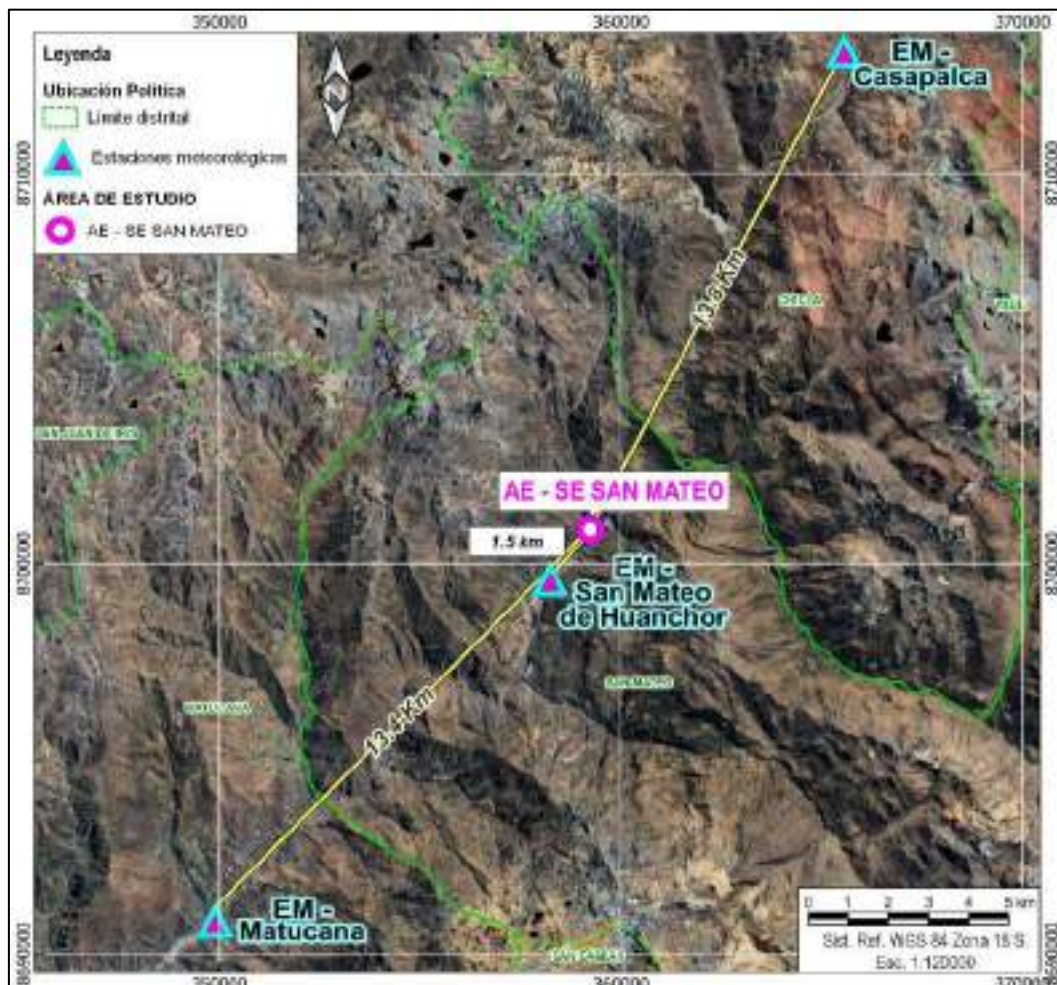
Nota:

(*) Operado por Senamhi

AU: Automática – meteorológica/ CO: Convencional - meteorológica

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE San Mateo



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación San Mateo de Huanchor es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Casapalca y Matucana son estaciones climatológicas, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros.

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de las estaciones meteorológicas empleadas

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total, de años
San Mateo de Huanchor	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2022	35
Matucana	Temperatura	Temperatura media	°C	1973 - 2022	50
		Temperatura Máxima	°C	1973 - 2022	50
		Temperatura Mínima	°C	1973 - 2022	50
	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1964 - 2022	59
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
Velocidad promedio mensual de viento		m/s	2018 - 2022	5	
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima	°C	1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2018 - 2022	5
	Presión atmosférica media mensual		mbar	2018 - 2022	5

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2, en representación a las condiciones meteorológicas del STE San Mateo.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de las EM Casapalca y Matucana, cuyo período de registro respectivo se contempla en el Cuadro 6.1-2.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 10.5°C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 3000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero, aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 9.8°C en julio y las del verano son suaves alcanzando los 10.7°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio. (Ver Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1)

La temperatura mínima promedio anual es de 5.8°C, siendo el mes de julio con el registro más frío con 4.5°C bajo cero y apenas desde enero hasta marzo logra alcanzar los 6.8°C. (Ver Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2)

La temperatura máxima promedio anual es de 16.2°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron octubre (16.7°C), noviembre (16.6°C) y mayo (16.7°C). (Ver Cuadro 6.1-5 y Gráfico 6.1-3)

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (12.3°C) principalmente en el mismo mes de julio.

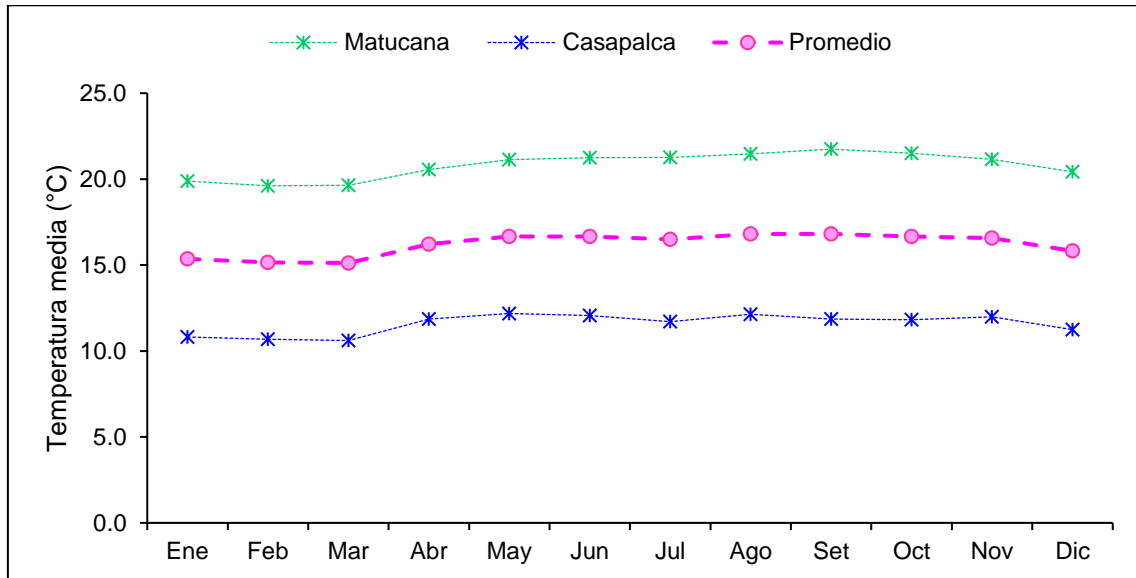
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que desde octubre hasta abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media mensual (°C)

Estación Met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
Casapalca	4294	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5
Matucana	2421	15.4	15.3	15.2	15.5	15.6	15.3	15.0	15.2	15.7	15.8	15.6	15.5	15.4
Promedio	3357.5	10.6	10.6	10.6	10.7	10.5	10.1	9.8	10.1	10.6	10.8	10.7	10.7	10.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Variación mensual de la temperatura media mensual (°C)



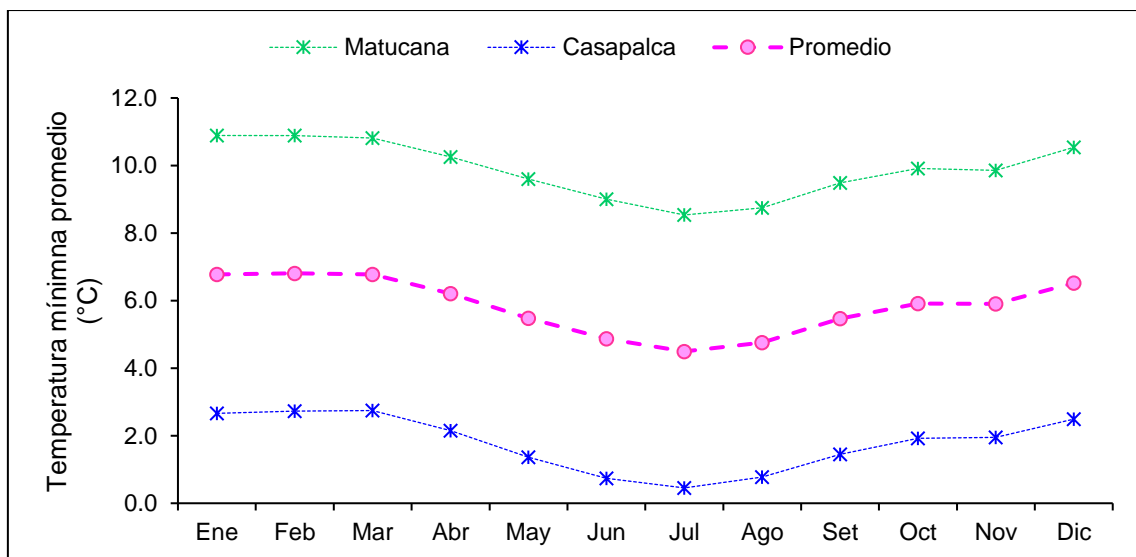
Elaboración: JCI, 2022

Cuadro 6.1-4 Registro promedio de temperatura mínima promedio mensual (°C)

Est. Met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
Matucana	2421	10.9	10.9	10.8	10.3	9.6	9.0	8.5	8.7	9.5	9.9	9.9	10.5	9.9
Casapalca	4294	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8
Promedio	3357.5	6.8	6.8	6.8	6.2	5.5	4.9	4.5	4.8	5.5	5.9	5.9	6.5	5.8

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-2 Variación mensual de la temperatura mínima promedio mensual (°C)



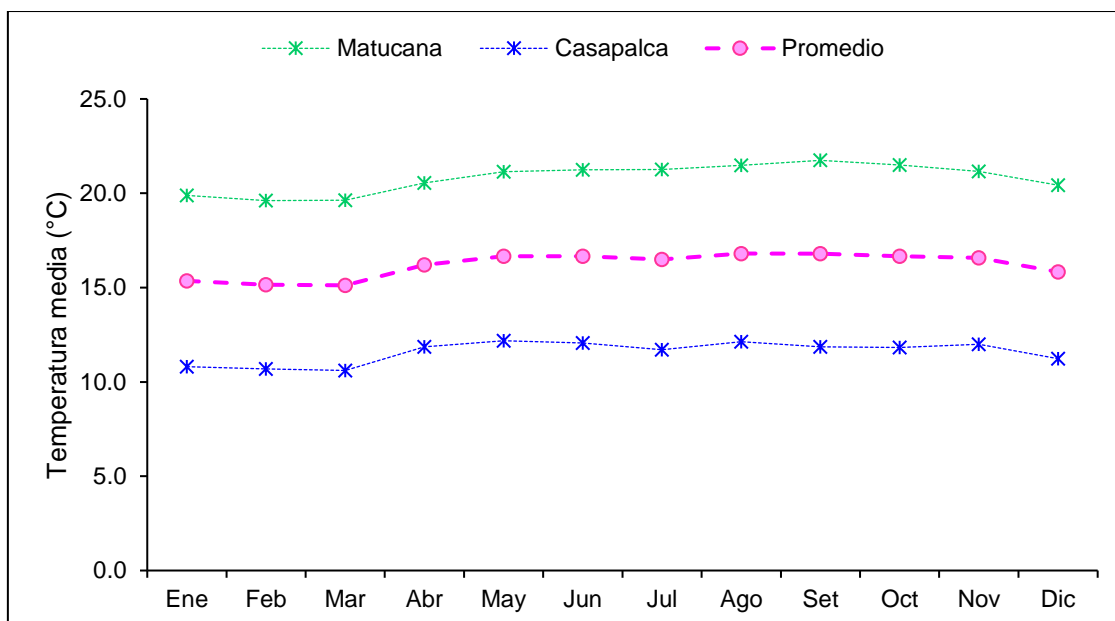
Elaboración: JCI, 2022

Cuadro 6.1-5 Registro promedio de temperatura máxima promedio mensual (°C)

Estación Met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
Matucana	2421	19.9	19.6	19.6	20.5	21.1	21.2	21.3	21.5	21.7	21.5	21.2	20.4	20.8
Casapalca	4294	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6
Promedio	3357.5	15.3	15.2	15.1	16.2	16.7	16.7	16.5	16.8	16.8	16.7	16.6	15.8	16.2

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-3 Variación mensual de la temperatura máxima promedio mensual (°C)



Elaboración: JCI, 2022

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

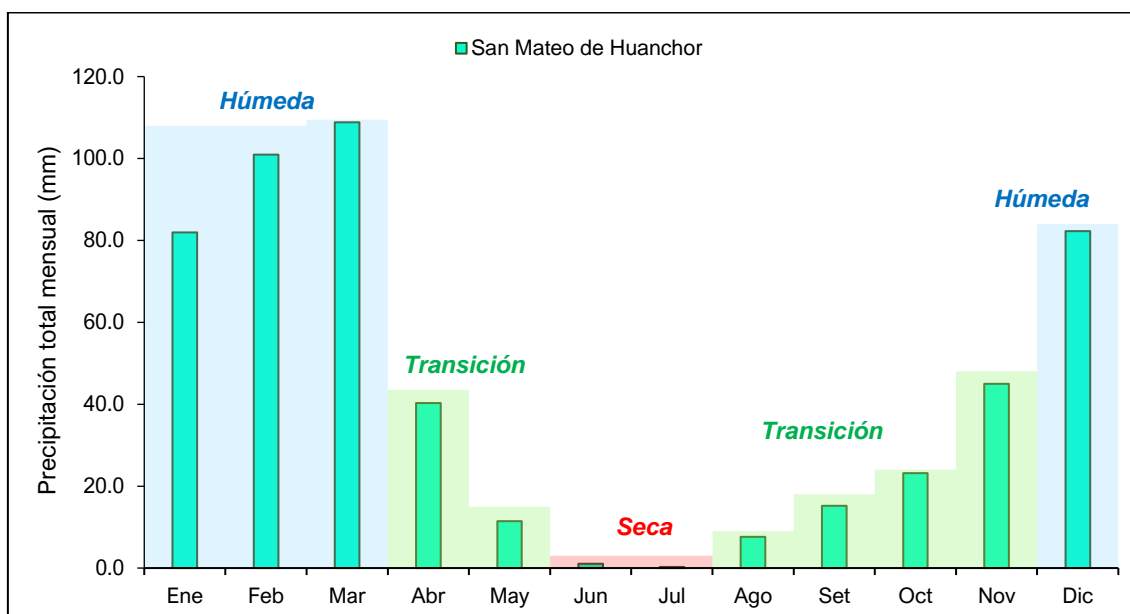
Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la estación meteorológica San Mateo de Huanchor, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-6 y Gráfico 6.1-4, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 518.0 mm en promedio, el pico máximo se presenta en marzo con 108.8 mm y el pico más bajo en junio con 0.3 mm; el régimen pluviométrico se establece desde los meses de verano (época húmeda), donde las lluvias promedian con facilidad los 93.5 mm, en los meses de transición a seca el promedio es de 25.8 mm mayor influencia de abril (inicio), dando pase a la época seca donde se obtiene en promedio 3.0 mm, en la STE San Mateo ha habido años donde había ausencia de lluvias en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 27.8 mm, con mayor aporte en el mes de noviembre con 45.0 mm (fin).

Cuadro 6.1-6 Régimen de la precipitación total mensual (mm)

Estación Met.	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total Anual
San Mateo de Huanchor	82.2	81.9	101.0	108.8	40.3	11.4	1.1	0.3	7.6	15.2	23.2	45.0	518.0
Estacionalidad	93.5				25.8			3.0		27.8			
	Húmeda				Transición			Seca		Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante las EM Casapalca y Matucana, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.1-2.

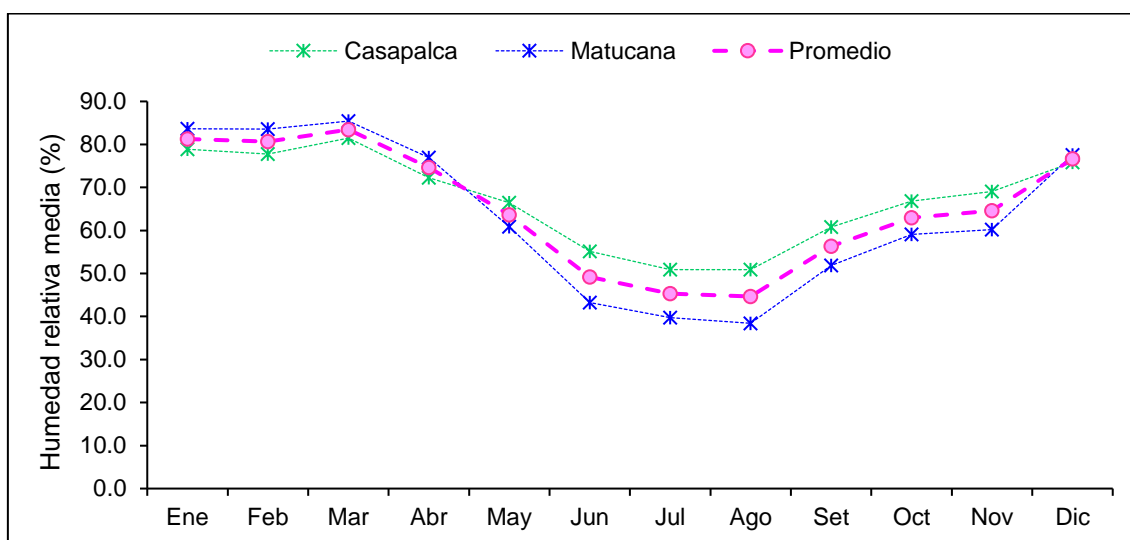
En promedio se obtiene un valor medio multianual de 65.3%. La humedad relativa promedio fue menor durante los meses de julio y agosto, siendo esta última la de menor registro con 44.7%, los mayores se registraron durante el mes de marzo con 83.5 % (ver Cuadro 6.1-7 y Gráfico 6.1-5).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Cuadro 6.1-7 Humedad relativa media mensual (%)

Estación Met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
Casapalca	4294	78.9	77.8	81.5	72.3	66.4	55.2	50.9	50.9	60.8	66.8	69.0	75.8	67.2
Matucana	2421	83.6	83.6	85.4	77.0	60.9	43.2	39.7	38.4	51.9	59.1	60.2	77.6	63.4
Promedio	3357.5	81.3	80.7	83.5	74.6	63.6	49.2	45.3	44.7	56.4	62.9	64.6	76.7	65.3

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-5 Humedad relativa media mensual (%)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE San Mateo, se trabajó con información registrada en las EM Casapalca y Matucana, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-8), los vientos en promedio considerando las EM mencionadas, a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6.1-6, se aprecia que las variaciones mensuales son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de ± 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades son de agosto con 2.5 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 1.8 m/s y el promedio anual logra 2.2 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-9.

Cuadro 6.1-8 Escala de Beaufort de intensidad de viento

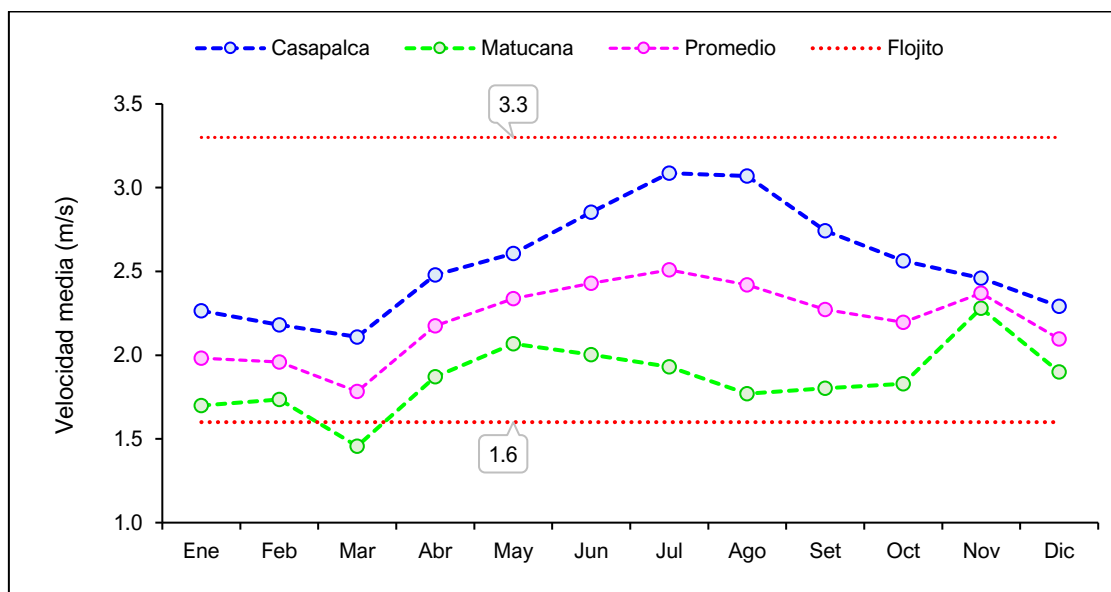
N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-9 Registro de la velocidad media mensual

Estación Met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Dev. Estándar
Matucana	3842	1.7	1.7	1.5	1.9	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	2.3	1.9	1.9	0.2
Casapalca	4294	2.3	2.2	2.1	2.5	2.6	2.9	3.1	3.1	2.7	2.6	2.5	2.3	2.6	0.3
Promedio		2.0	2.0	1.8	2.2	2.3	2.4	2.5	2.4	2.3	2.2	2.4	2.1	2.2	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-6 Velocidad media (m/s)


Elaboración: JCI, 2022.

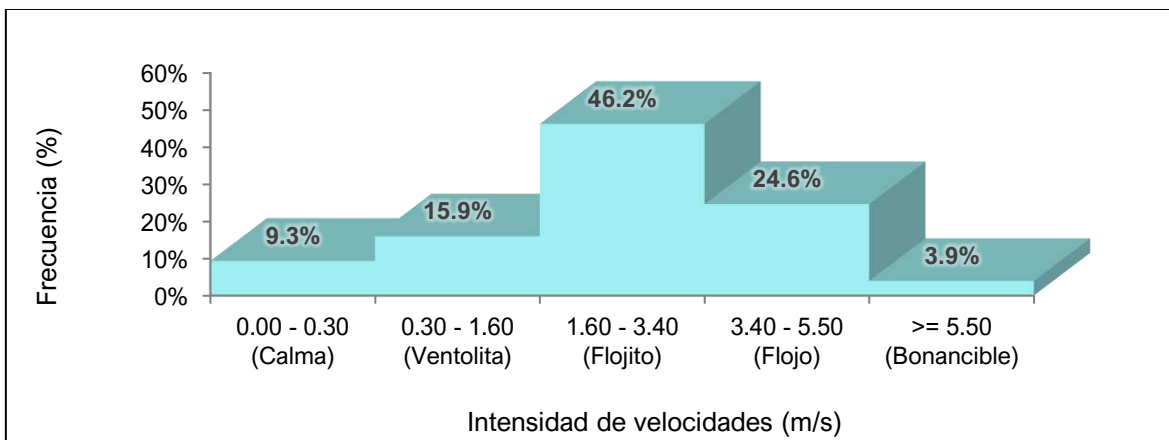
a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende lo siguiente: Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-7, que hay mayor ocurrencia de vientos “Flojitos” con 46.2%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, “Calmas” con 9.3 % y por último los Bonancibles con 3.9 %.

Para la EM Matucana, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-8, que hay mayor ocurrencia de calmos con 49.0%, también “Ventolitas” con 13.7 %, “Flojos” con 13 %, “Bonancibles” con 12.8%, “Flojitos” con 9.7% y de manera mínima están los vientos “Fresquitos” con 1.6%, percibidos por pequeños movimientos de los árboles.

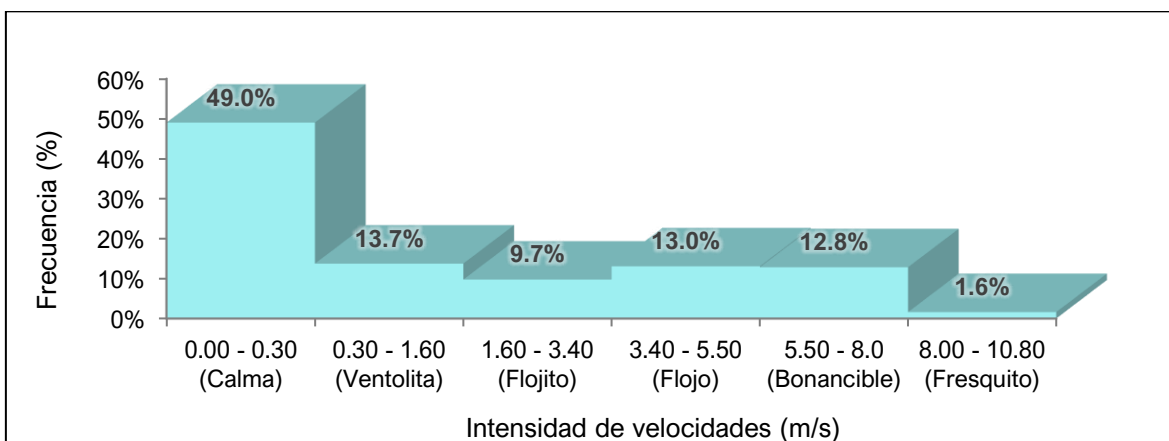
Integrando los registros de viento, se concluye que aun surgiendo una diferencia de altitudes entre las EM Casapalca (4294 msnm) y Matucana (2421 msnm), predomina la frecuencia de los vientos “Flojitos” con 28.6 % y los calmos con 28.5%, como se aprecia en el Gráfico 6.1-9.

Gráfico 6.1-7 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca



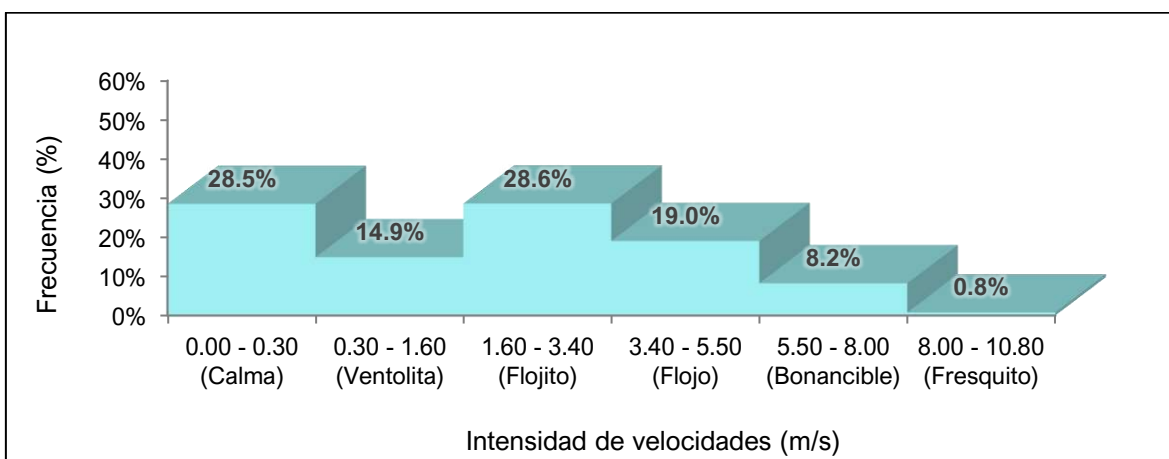
Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-8 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Matucana



Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-9 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) de las EM integradas

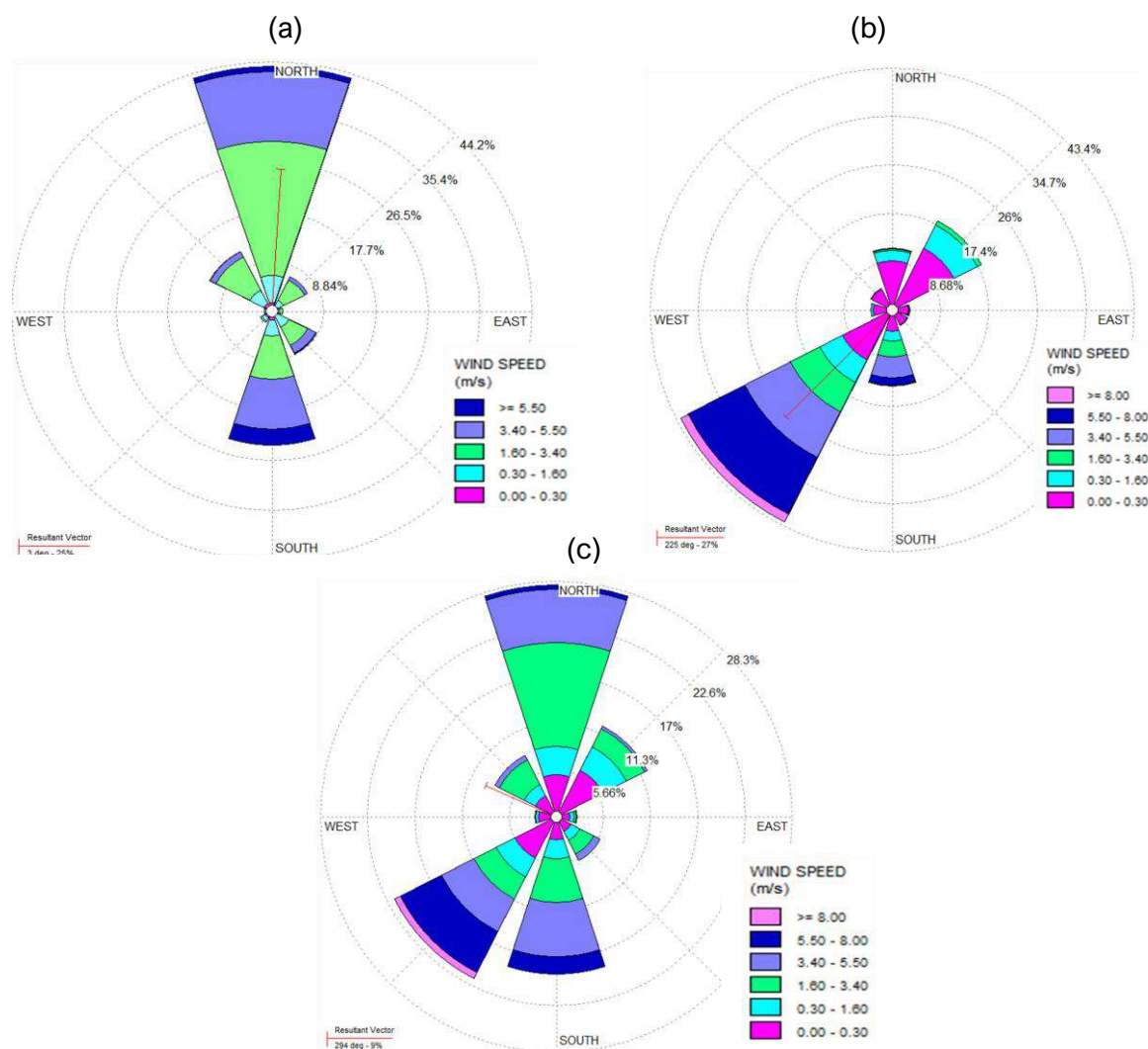


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca y Matucana se ha analizado con los valores horarios registrados en el período contemplado en el Cuadro 6.1-2, ya que son estaciones meteorológicas automáticas; por otro lado, estos registros fueron ingresados al software WRPLOT, considerándose 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia (%), generándose el Gráfico 6.1-10 de las rosas de los vientos. La EM Casapalca presenta una predominancia (42.1 %) de los vientos que provienen del norte (N) hacia el sur (S); y presencia de calmos en un 11.7%; la EM Matucana registra su frecuencia predominante en aquellos vientos que vienen del suroeste (SO) con 42.53%. Integrando ambas EM, suscita con mayor frecuencia los vientos que vienen del norte (N) con 28 % dirigiéndose hacia el sur, luego aquellos que vienen del suroeste (SO) con 22% dirigiéndose hacia el noreste, seguidos de aquellos que vienen del sur (S) con 19% y luego con 12% los que vienen del noreste (NE).

Gráfico 6.1-10 Rosa de vientos



Nota: (a) EM Casapalca. (b) EM Matucana. (c) Datos integrados de la EM Casapalca y Matucana mediante WRPLOT.
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE San Mateo, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisionomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Semiseco (C).
- Concentración de humedad: invierno seco (i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación C (i) C', el cual se interpreta como un clima semiseco C, frío C' y con invierno seco (i). Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM San Mateo de Huanchor (únicamente precipitación), que posee precipitaciones anuales en el orden de los 518.0 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es C, semiseco (200 mm a 700 mm aproximadamente). Mediante las EM Matucana y Casapalca, la temperatura máxima media mensual varía entre los 15.1 °C a 16.8°C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 4.5°C y 6.8 °C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (13°C a 17°C aprox.) y mínima (-7°C a 5°C aprox.) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción litológica de las formaciones rocosas aflorantes y depósitos de sedimentos superficiales, así como sus características físicas y texturales sintetizadas en su respectiva área de estudio. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.18 Mapas temáticos – STE San Mateo, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio afloran rocas volcánicas compuesto por flujos piroclásticos de pómez y cenizas soldadas, de color gris blanquecinas con disyunción columnar se intercalan depósitos de aleadas piroclásticas y flujos de cenizas gris parduzcas a blanquecinas y depósitos fluviales y glaciales compuesto por gravas, arenas y limos. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-10 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Depósito aluvial
	Terciario	Medio	P-r2	Grupo Rímac

Elaboración: JCI, 2022.

A. Mioceno

- Grupo Rímac (P-r2)

Esta secuencia está constituida por lavas y brechas andesíticas de color gris azulado a verdoso, con bastante oxidación, por el contenido de pirita, tobas andesíticas y algunas intercalaciones de areniscas; se presenta aparentemente estratificada, con un color violáceo por alteración, sobre los volcánicos de Quilmaná y aparentemente afectada por intrusivos dioríticos pertenecientes al Batolito Andino.

B. Depósitos cuaternarios

- Depósito aluvial (Q-al)

Estos depósitos están conformados por materiales gruesos (gravas y arenas) y forma parte del actual lecho de las aguas superficiales del drenaje principal del río Rímac. Así mismo, están caracterizados por presentar clastos redondeados y alargados e imbricados, en una matriz arcillosa.

La granulometría se compone de clastos redondeados de litología variada, estos clastos se encuentran imbricados dentro de una matriz de limos.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.18 Mapas temáticos – STE San Mateo, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica San Mateo.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de ladera montañosa que se forma durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas de compresión u

orogénesis de compresión, que plegaron las rocas de origen marino, elevando la cordillera andina, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Laderas montañosas moderadamente empinada a empinada (Lmee)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 % y 25 al 50%. Su composición litológica está compuesta por rocas angulosas a subangulosas de moderadamente compactas a rocas sañas, que superficialmente por el efecto de la meteorización han suelos esqueléticos con coberturas de vegetación de matorrales y gramíneas.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificaron dos (02) unidades hidrogeológicas (UH), una tendría las características de materiales detrítico (UH-1) y la otra rocosa (UH-2).

- Unidad hidrogeológica; Acuífero poroso no consolidado

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen fluvial, estas estarían compuestas por clastos redondeados y alargados e imbricados, en una matriz arcillosa, estos materiales formarían pequeñas terrazas en las márgenes del río.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

- Unidad hidrogeológica, acuitardo volcánica - sedimentario

El acuitardo volcánico – sedimentario se caracterizan por presenta intercalaciones de lavas andesíticas, tobas y areniscas.

En el área de estudio es caracterizado por el grupo Rímac el cual tiene un comportamiento de acuitardo que presenta una movilidad de las aguas a baja velocidad.

Cuadro 6.1-11 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas al caudal del río Rimac, siendo este un río influente o perdedor (en términos hidrogeológicos), donde el río cede agua por filtración al nivel freático.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca y las filtraciones del río.

Cabe resaltar, sobre esto depósito volcánico - sedimentarios del grupo Rímac, el cual hidrogeológicamente puede controlar la base del acuífero.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos de depósito fluvial - aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra, propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-12 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Las categorías se presentan en el Cuadro 6.1-13 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-13 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con arbustos y matorral ralo a disperso	Tarb-md

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE San Mateo.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con arbustos y matorral ralo y disperso

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales y el matorral ralo, se distribuyen en las laderas y áreas de cultivo; los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso; a nivel del suelo, el desarrollo de hierbas es abundante en individuos y diversidad siendo anuales o perennes.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE San Mateo, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE San Mateo.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.18 Mapas Temáticos – STE San Mateo.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SESM – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE San Mateo	359239	8700875	3234

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-16 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibelios A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-17 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-17 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SESM-RUI-01	2022	52.47	53.80

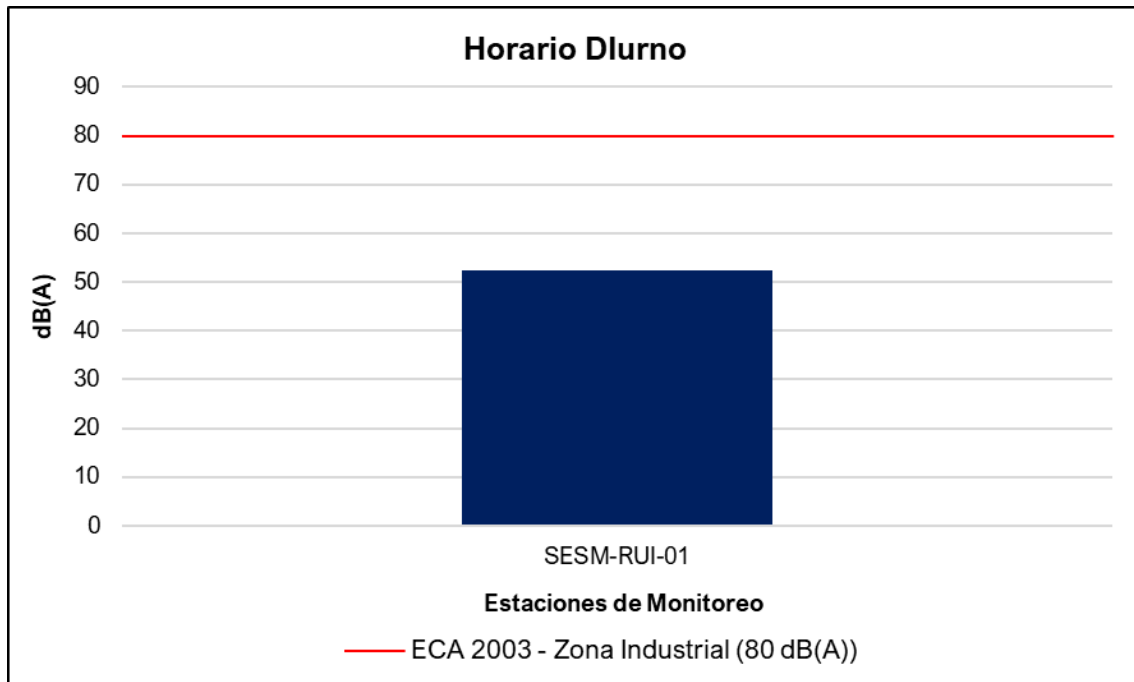
Fuente: IE N°G000002730, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

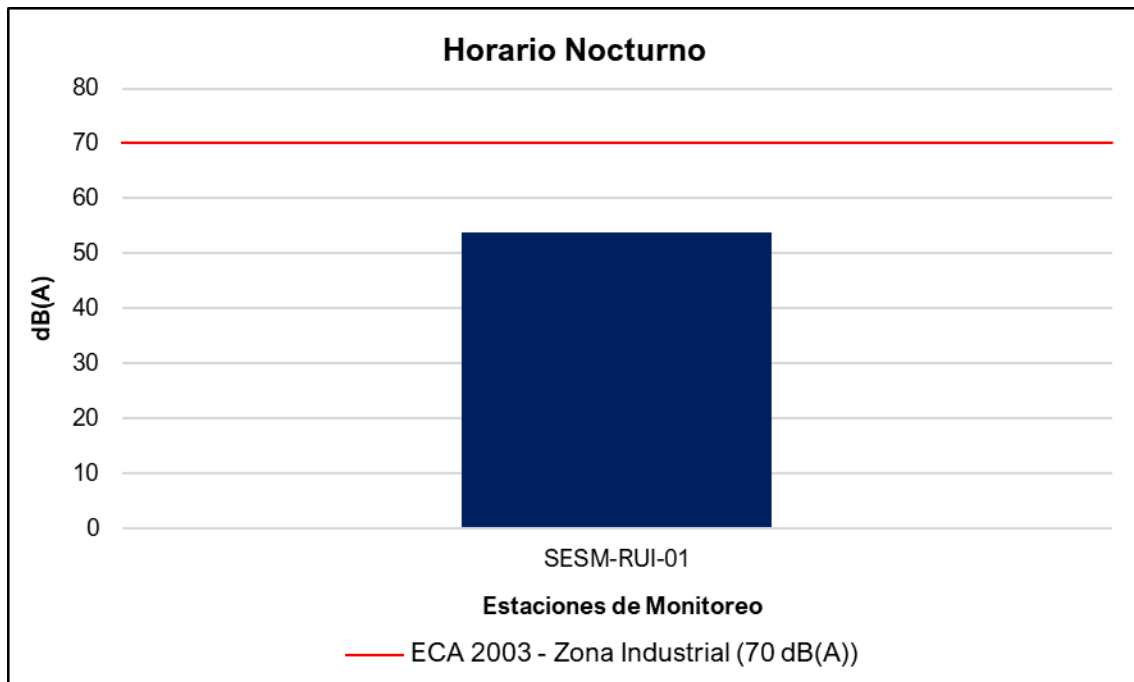
De acuerdo con el Gráfico 6.1-11 y Gráfico 6.1-12, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE San Mateo no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-11 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-12 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2019 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-18 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYP SA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6-3.18 Mapas Temáticos – STE San Mateo.

Cuadro 6.1-19 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE San Mateo	SESM-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Mateo	359 237	8 700 885	3 238

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-20 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE San Mateo	SESM-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Mateo	359 239	8 700 875	3234

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestréos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-21 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-22 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 Khz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-23 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-21 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2019 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE San Mateo	SESM-RNI-01	2019	I	0.0033	0.0014	0.0017
		2019	II	0.0002	0.0233	0.0292
		2020	II	0.1864	1.007	1.265
		2021	I	0.2405	0.862	1.083

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-25 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE San Mateo	SESM-RNI-01	0.01643	0.0424	0.0533	0.1287

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPESA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6
6.1	Medio Físico	6
6.1.1	Clima y Meteorología.....	6
6.1.1.1	Meteorología.....	6
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	8
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	9
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	12
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	13
6.1.1.1.5	Vientos.....	14
6.1.1.2	Clasificación climática.....	19
6.1.2	Geología.....	19
6.1.2.1	Estratigrafía.....	19
6.1.3	Geomorfología	20
6.1.3.1	Morfogénesis.....	20
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	20
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	21
6.1.4	Hidrogeología.....	21
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	21
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	21
6.1.4.3	Tipo de acuífero	22
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor	22
6.1.5.1	Suelos.....	22
6.1.5.2	Capacidad de Uso Mayor	23
6.1.5.3	Uso Actual de la Tierra.....	23
6.1.5.3.1	Generalidades	23
6.1.5.3.2	Clasificación del uso actual de la tierra	24
6.1.6	Calidad Ambiental	25
6.1.6.1	Calidad de aire	25
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	26
6.1.6.2.1	Metodología	26
6.1.6.2.2	Estaciones de muestreo	26
6.1.6.2.3	Estándares de Calidad Ambiental	27
6.1.6.2.4	Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental	27

6.1.6.2.5	Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental.....	28
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	29
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	29
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	29
6.1.6.5.1	Metodología	30
6.1.6.5.2	Estaciones de muestreo	30
6.1.6.5.3	Estándares de Calidad Ambiental	31
6.1.6.5.4	Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante.....	34
6.1.6.5.5	Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante	34
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas	7
Cuadro 6.1-2	Información de las estaciones meteorológicas.....	9
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media mensual (°C).....	10
Cuadro 6.1-4	Registro promedio de temperatura mínima promedio mensual (°C).....	11
Cuadro 6.1-5	Registro promedio de temperatura máxima promedio mensual (°C).....	12
Cuadro 6.1-6	Régimen de la precipitación total mensual (mm)	13
Cuadro 6.1-7	Humedad relativa media mensual (%).....	14
Cuadro 6.1-8	Escala de Beaufort de intensidad de viento	15
Cuadro 6.1-9	Registro de la velocidad media mensual	15
Cuadro 6.1-10	Columna estratigráfica.....	19
Cuadro 6.1-11	Clasificación de materiales por su permeabilidad.....	21
Cuadro 6.1-12	Ubicación de calicata.....	22
Cuadro 6.1-13	Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio	23
Cuadro 6.1-14	Capacidad de uso mayor de tierras del área de estudio.....	23
Cuadro 6.1-15	Clasificación de uso actual de tierras.....	24
Cuadro 6.1-16	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	24
Cuadro 6.1-17	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	26
Cuadro 6.1-18	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022.....	27
Cuadro 6.1-19	Estándares de calidad de ruido.....	27
Cuadro 6.1-20	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	27
Cuadro 6.1-21	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	30
Cuadro 6.1-22	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	30
Cuadro 6.1-23	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	31
Cuadro 6.1-24	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	32
Cuadro 6.1-25	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	33
Cuadro 6.1-26	Cálculo para el valor del ECA.....	33

Cuadro 6.1-27 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	34
Cuadro 6.1-28 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	34
Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas	7
Cuadro 6.1-2 Información de las estaciones meteorológicas	9
Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media mensual (°C).....	10
Cuadro 6.1-4 Registro promedio de temperatura mínima promedio mensual (°C).....	11
Cuadro 6.1-5 Registro promedio de temperatura máxima promedio mensual (°C).....	12
Cuadro 6.1-6 Régimen de la precipitación total mensual (mm)	13
Cuadro 6.1-7 Humedad relativa media mensual (%).....	14
Cuadro 6.1-8 Escala de Beaufort de intensidad de viento	15
Cuadro 6.1-9 Registro de la velocidad media mensual	15
Cuadro 6.1-10 Columna estratigráfica.....	19
Cuadro 6.1-11 Clasificación de materiales por su permeabilidad	21
Cuadro 6.1-12 Ubicación de calicata.....	22
Cuadro 6.1-13 Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio	23
Cuadro 6.1-14 Capacidad de uso mayor de tierras del área de estudio.....	23
Cuadro 6.1-15 Clasificación de uso actual de tierras.....	24
Cuadro 6.1-16 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	24
Cuadro 6.1-17 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	26
Cuadro 6.1-18 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	27
Cuadro 6.1-19 Estándares de calidad de ruido.....	27
Cuadro 6.1-20 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	27
Cuadro 6.1-21 Metodología aplicada en los muestreos de RNI	30
Cuadro 6.1-22 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	30
Cuadro 6.1-23 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	31
Cuadro 6.1-24 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	32
Cuadro 6.1-25 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	33
Cuadro 6.1-26 Cálculo para el valor del ECA.....	33
Cuadro 6.1-27 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	34
Cuadro 6.1-28 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Variación mensual de la temperatura media mensual (°C)	11
Gráfico 6.1-2 Variación mensual de la temperatura mínima promedio mensual (°C)	11
Gráfico 6.1-3 Variación mensual de la temperatura máxima promedio mensual (°C)	12
Gráfico 6.1-4 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm)	13

Gráfico 6.1-5	Humedad relativa media mensual (%).....	14
Gráfico 6.1-6	Velocidad media (m/s)	16
Gráfico 6.1-7	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	16
Gráfico 6.1-8	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM La Oroya	17
Gráfico 6.1-9	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) de las EM integradas	17
Gráfico 6.1-10	Rosa de vientos.....	18
Gráfico 6.1-11	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	28
Gráfico 6.1-12	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Bellavista ...	7
--------------	---	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1. B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.3 Mapas temáticos – STE Bellavista

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Bellavista (en adelante, STE Bellavista), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Bellavista.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ de la SE y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Bellavista, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 3819 msnm y poco más de 3836 msnm, la altitud media es 3828 msnm. La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la STE Bellavista se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Bellavista.
- Similitud respecto a las altitudes y entorno geográfico entre la estación meteorológica y la STE Bellavista.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Yauli, Casapalca y La Oroya, dichas estaciones se ubican cercan del STE Bellavista, comprenden altitudes de 4094, 4294 y 3842 msnm, lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), contando con información disponible. (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Yauli	CO	Junín	Yauli	Yauli	381 920	8 710 079	4 094	19.6
Casapalca	AU	Lima	Huarocharí	Chicla	365 556	8 713 179	4 294	6.5
La Oroya	CO	Junín	Yauli	Santa Rosa de Sacco	395 589	8 720 623	3 842	35.6

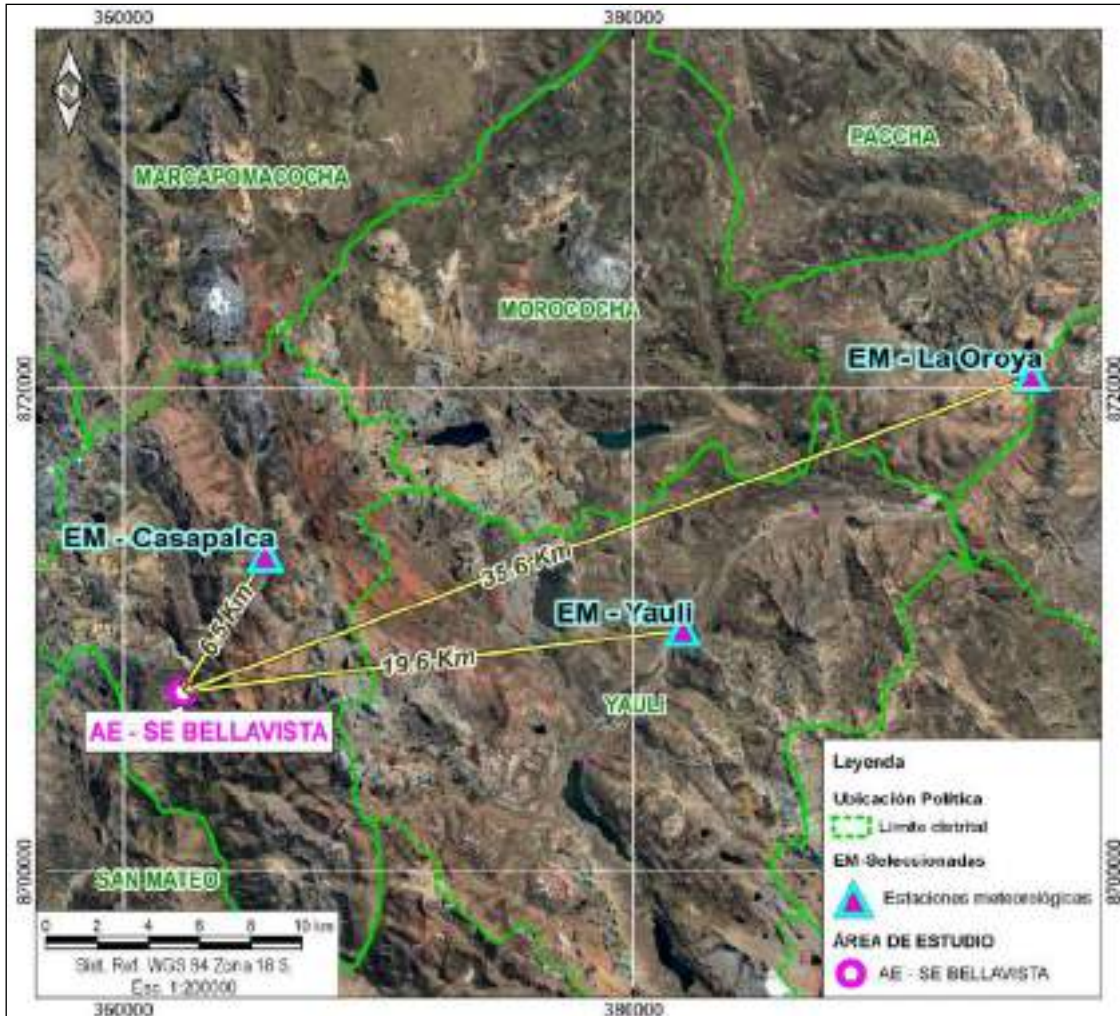
Nota:

(*) Operado por Senamhi

AU: Automática – meteorológica / CO: Convencional - meteorológica

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Bellavista



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Yauli es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Casapalca y La Oroya son estaciones climatológicas, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación La Oroya, se ubica a 35.6 km del STE Bellavista, sobre los 3842 m s.n.m., similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas y geográficas del STE Bellavista, debido a que existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological

Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de las estaciones meteorológicas

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total de años
La Oroya	Temperatura	Temperatura media	°C	1980-2022	43
		Temperatura Máxima		2000-2022	23
		Temperatura Mínima		2000 - 2022	23
	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1967 - 2022	56
	Humedad relativa media mensual		%	1999 - 2022	24
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2000 - 2013	6
velocidad promedio mensual de viento		m/s	2000 - 2013	6	
Yauli	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1997 - 2022	25
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1992 - 2022	31
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima		1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima		1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
velocidad promedio mensual de viento		m/s	2018 - 2022	5	

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2 en representación a las condiciones meteorológicas del STE Bellavista.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo a lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de las EM Casapalca y La Oroya, cuyo período de registro respectivo se contempla en el Cuadro 6.1-3.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 7.0 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 3800 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 5.6°C en julio y las del verano son suaves alcanzando los 7.6°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio. (Ver Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1)

La temperatura mínima promedio anual es de 1.7 °C, siendo el mes de julio con el registro más frío con 1.0°C bajo cero y apenas desde diciembre hasta marzo logra alcanzar los 3.5°C. (Ver Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2)

La temperatura máxima promedio anual es de 13.6°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron octubre (14°C), noviembre (14.3°C) y mayo (14°C). (Ver Cuadro 6.1-5 y Gráfico 6.1-3)

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (15.3°C) principalmente entre los meses de julio y noviembre (varían entre los 1.0°C bajo cero y 14.3 °C respectivamente).

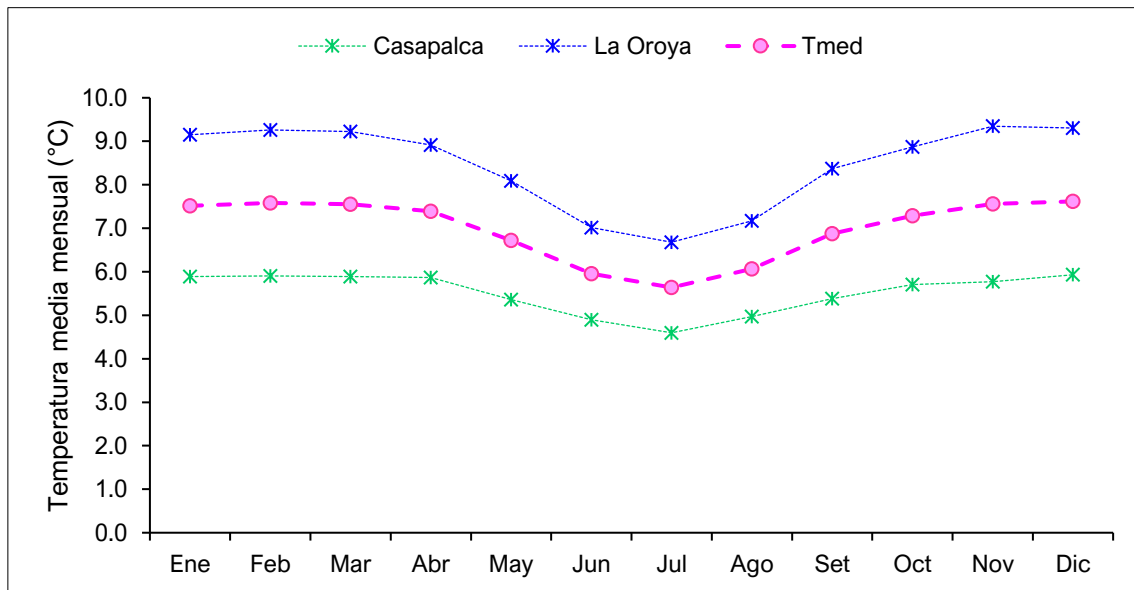
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media mensual (°C)

Estación Met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom Anual
La Oroya	3842	9.1	9.3	9.2	8.9	8.1	7.0	6.7	7.2	8.4	8.9	9.3	9.3	8.4
Casapalca	4294	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5
Tmed.		7.5	7.6	7.6	7.4	6.7	6.0	5.6	6.1	6.9	7.3	7.6	7.6	7.0

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Variación mensual de la temperatura media mensual (°C)



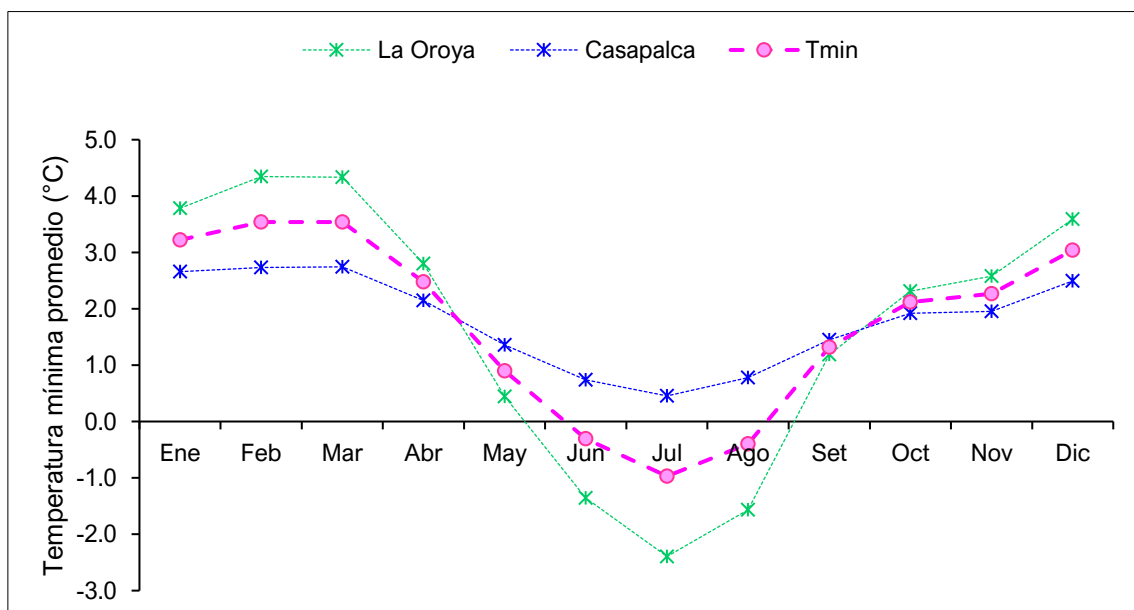
Elaboración: JCI, 2022

Cuadro 6.1-4 Registro promedio de temperatura mínima promedio mensual (°C)

Estación Met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom Anual
La Oroya	3842	3.8	4.3	4.3	2.8	0.4	-1.4	-2.4	-1.6	1.2	2.3	2.6	3.6	1.7
Casapalca	4294	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8
Tmin.		3.2	3.5	3.5	2.5	0.9	-0.3	-1.0	-0.4	1.3	2.1	2.3	3.0	1.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-2 Variación mensual de la temperatura mínima promedio mensual (°C)



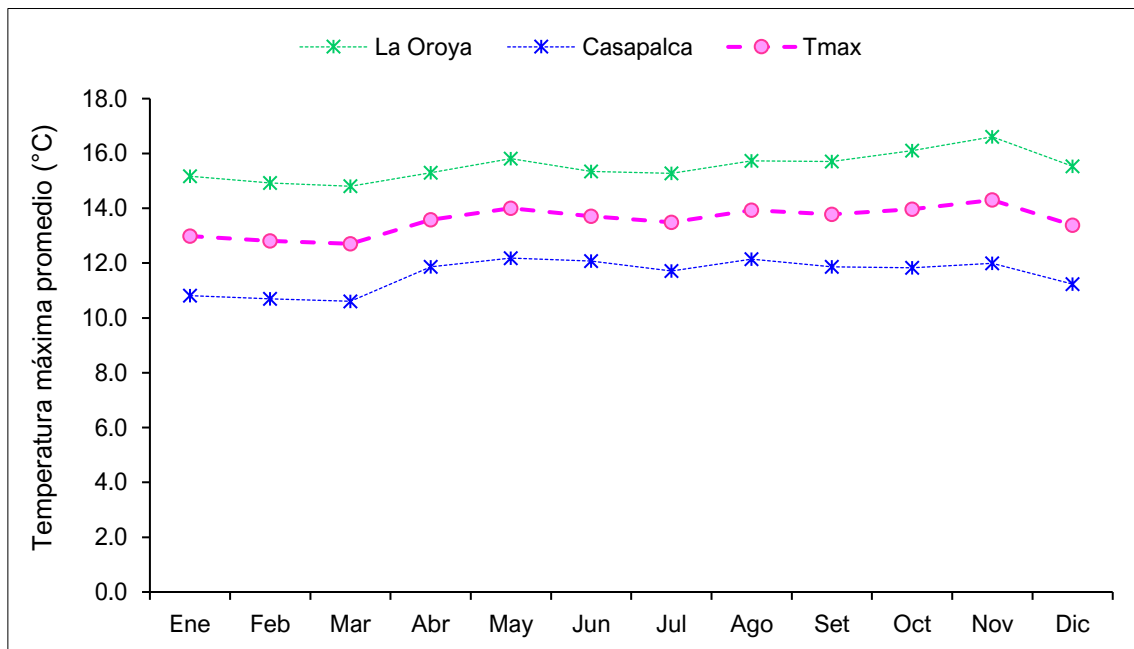
Elaboración: JCI, 2022

Cuadro 6.1-5 Registro promedio de temperatura máxima promedio mensual (°C)

Estación Met.	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
La Oroya	3842	15.2	14.9	14.8	15.3	15.8	15.3	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6	15.5	15.5
Casapalca	4294	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6
Tmax.		13.0	12.8	12.7	13.6	14.0	13.7	13.5	13.9	13.8	14.0	14.3	13.4	13.6

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-3 Variación mensual de la temperatura máxima promedio mensual (°C)



Elaboración: JCI, 2022

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Yauli, Casapalca y La Oroya, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-6 y Gráfico 6.1-4, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 815.4 mm en promedio, el pico máximo se presenta en febrero con 131.8 mm y el pico más bajo en junio con 11.1 mm.

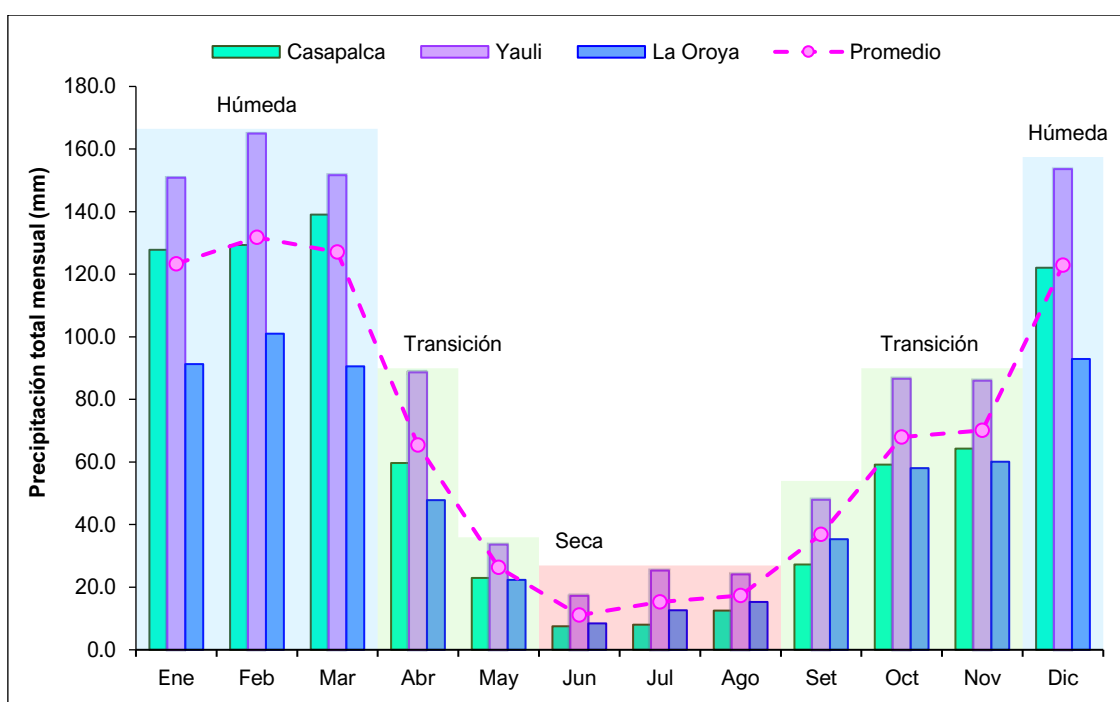
El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias en promedio alcanzan con facilidad los 126.3 mm, en los meses de transición a seca el promedio es de 45.9 mm con mayor influencia de abril (inicio), dando pase a la época seca donde se obtiene en promedio 14.6 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a la cuarta parte de su transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 58.3 mm, con mayor aporte en el mes de noviembre con 70.1 mm (fin)

Cuadro 6.1-6 Régimen de la precipitación total mensual (mm)

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Casapalca	122.1	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	780.0
Yauli	153.6	150.8	165.0	151.6	88.7	33.6	17.3	25.3	24.1	48.0	86.6	86.0	1030.4
La Oroya	92.9	91.3	101.0	90.6	47.8	22.4	8.4	12.6	15.3	35.3	58.1	60.1	635.8
Promedio	122.9	123.3	131.8	127.1	65.4	26.3	11.1	15.3	17.3	36.9	67.9	70.1	815.4
Estacionalidad	126.3				45.9		14.6			58.3			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante las EM Casapalca y La Oroya, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.17.

En promedio se obtiene un valor medio multianual de 68.5%. La humedad relativa promedio fue menor durante los meses de julio y agosto, siendo esta última la de menor registro con 57.5%, los mayores se registraron durante el mes de marzo con 78.4 % (Gráfico 6.1-5).

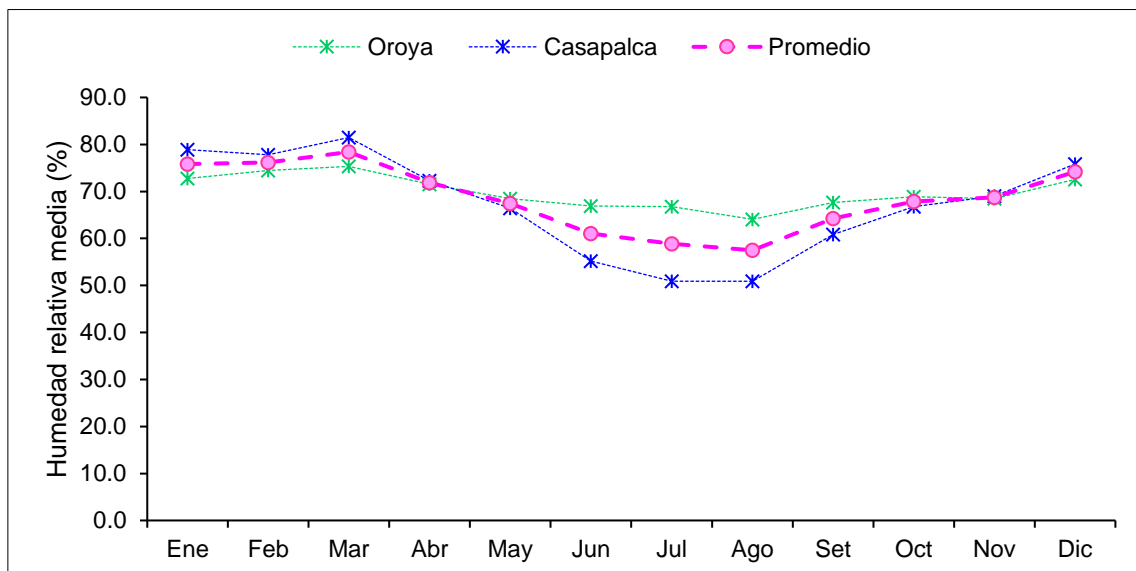
Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Cuadro 6.1-7 Humedad relativa media mensual (%)

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Casapalca	4294	78.9	77.8	81.5	72.3	66.4	55.2	50.9	50.9	60.8	66.8	69.0	75.8	67.2
La Oroya	3842	72.7	74.5	75.3	71.5	68.5	66.9	66.8	64.1	67.6	68.9	68.5	72.5	69.8
Promedio		75.8	76.2	78.4	71.9	67.4	61.0	58.8	57.5	64.2	67.9	68.8	74.2	68.5

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-5 Humedad relativa media mensual (%)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Bellavista, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca y La Oroya, cuyos años de registros se contempla en el Cuadro 6.1-9.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-8), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango denominado como “flojito” el cual se percibe como una brisa muy débil, en el Gráfico 6-6, se aprecia que las variaciones mensuales son muy ligeras, ello se refleja con una desviación estándar de ± 0.2 m/s respecto a la media anual.

Los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 2.7 m/s y 2.5 m/s respectivamente, por el contrario, el mes con menor registro es febrero y marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.4 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-9.

Cuadro 6.1-8 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

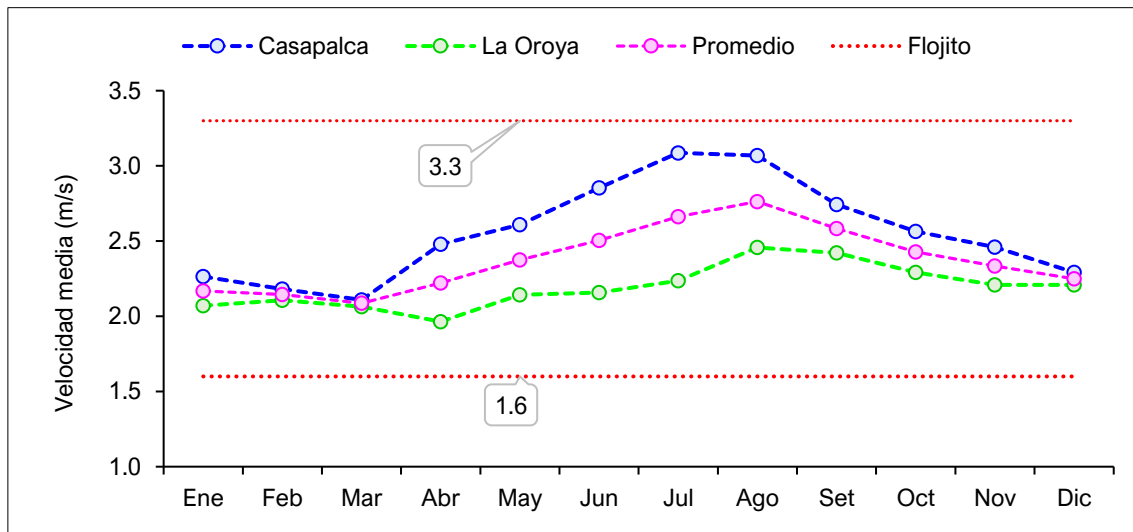
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-9 Registro de la velocidad media mensual

Año	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
La Oroya	3842	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2	2.5	2.4	2.3	2.2	2.2	2.2	0.1
Casapalca	4294	2.3	2.2	2.1	2.5	2.6	2.9	3.1	3.1	2.7	2.6	2.5	2.3	2.6	0.3
Promedio		2.2	2.1	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	2.6	2.4	2.3	2.2	2.4	0.2

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-6 Velocidad media (m/s)



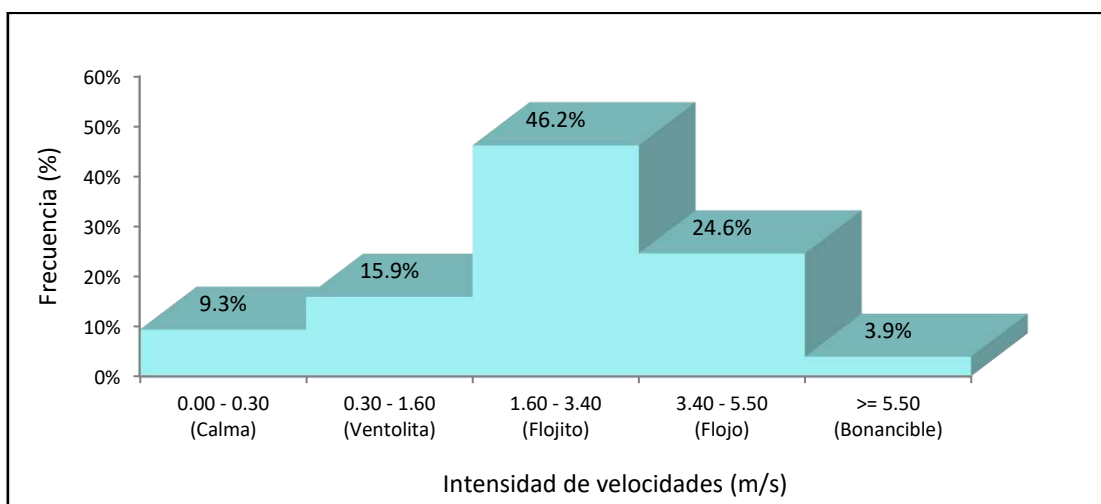
Elaboración: JCI, 2022.

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-7, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 51.4%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 22.1 %, seguidos de “Ventolitas” con 14.6% y por último los calmos con 8.4 %.

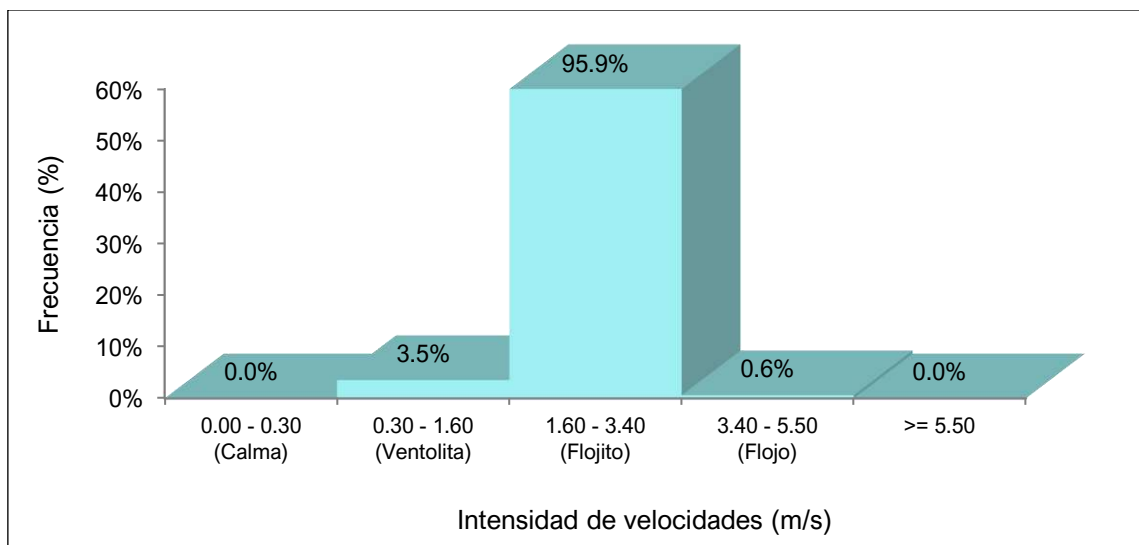
Para la EM La Oroya, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-8, donde con mayor ocurrencia son vientos “Flojitos” con 95.9%, y de manera mínima están las “Ventolitas” con 3.5% y los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 0.6 %. Integrando los registros de viento (Gráfico 6.1-9), se concluye que aun surgiendo una diferencia de altitudes entre las EM Casapalca (4294 msnm) y La Oroya (3842 msnm), predomina la frecuencia de los vientos “Flojitos” con 51.4 %.

Gráfico 6.1-7 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca



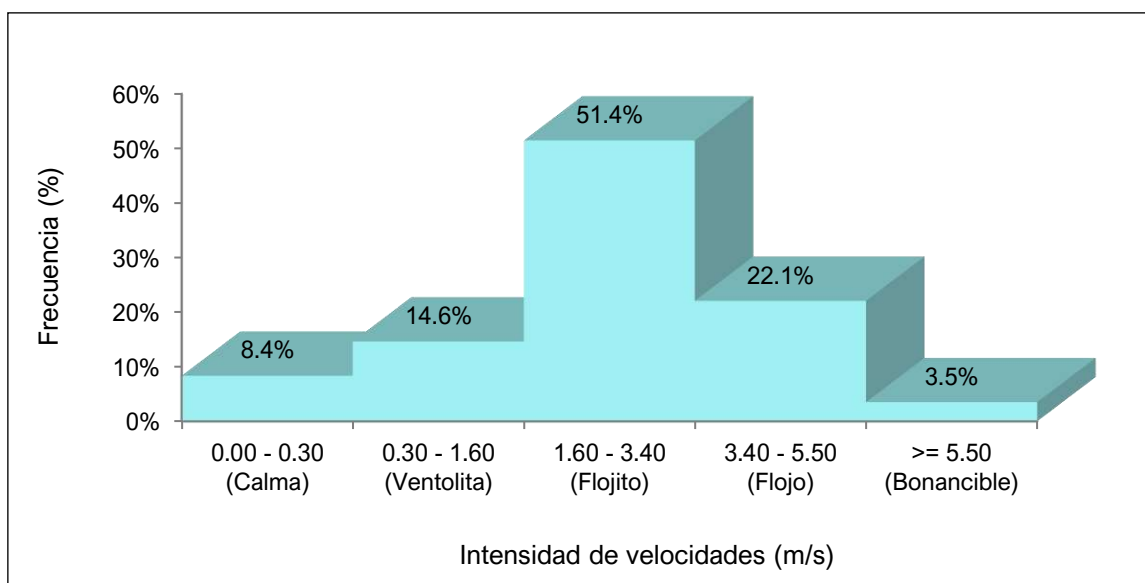
Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-8 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM La Oroya



Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-9 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) de las EM integradas



Elaboración: JCI, 2022.

a) Dirección predominante del viento

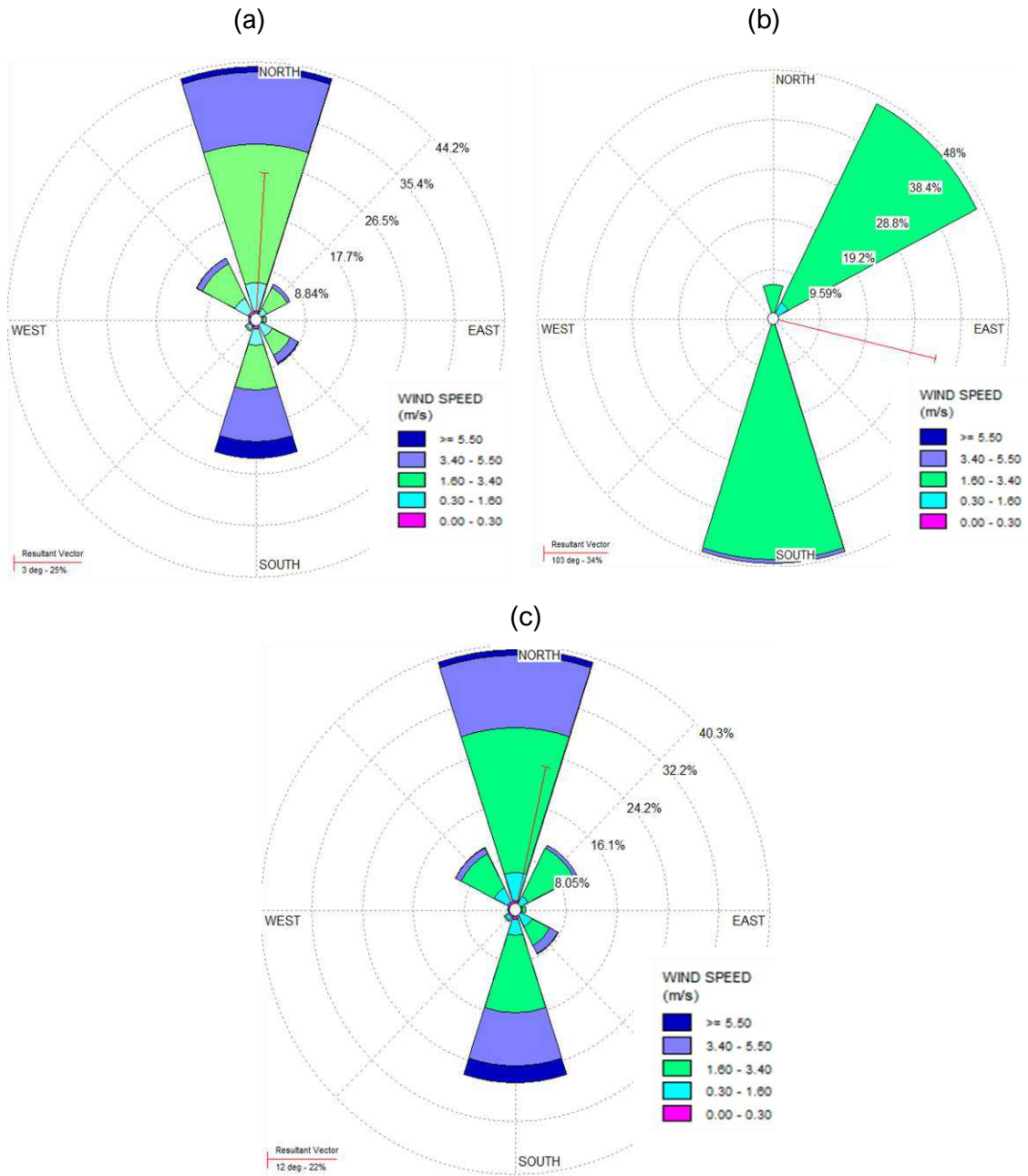
La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022 (5 años), ya que es una estación automática; por otro lado, la EM La Oroya presenta datos disponibles de viento para los años 2000 al 2013 (14 años), estos registros fueron ingresados al software WRPLOT, considerándose 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia (%), generándose el Gráfico 6.1-10 de las rosas de los vientos.

La EM Casapalca presenta una predominancia (42.1 %) de los vientos que provienen del norte (N) hacia el sur (S); y presencia de calmos en un 11.7%; la EM La Oroya registra

dos frecuencias predominantes de aquellos vientos que vienen del noreste (NE) y del sur (S).

Integrando ambas EM, suscita con mayor frecuencia los vientos que vienen del norte (N) con 38 % dirigiéndose hacia el sur y luego aquellos que vienen del sur (S) con 24% dirigiéndose hacia el norte.

Gráfico 6.1-10 Rosa de vientos



Nota: (a) EM Casapalca. (b) EM La Oroya. (c) Datos integrados de la EM Casapalca y La Oroya.
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Bellavista, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisionomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la las EM Yauli, La Oroya y Casapalca, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 815.4 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 12.7 °C a 14.3 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 1.0°C bajo cero y 3.5 °C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción litológica de las formaciones rocosas aflorantes y depósitos de sedimentos superficiales, así como sus características físicas y texturales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.3 – Mapas temáticos – STE Bellavista, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio presentan depósitos coluviales-aluviales y aluviales-coluviales compuesto por gravas, arenas y limos. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-10 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-co/al	Depósitos coluviales, aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Mioceno

B. Depósitos cuaternarios

- Depósito coluvial – aluvial (Q-co-fl)

El depósito coluvial – aluvial se caracteriza por contener gravas angulosas a subangulosas distribuidas en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, con regular a pobre consolidación; ocasionalmente contienen algunos horizontes lenticulares limo arenoso.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.3 – Mapas temáticos – STE Bellavista, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Bellavista.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describen dos unidades. La primera está conformada por laderas montañosas que se formaron durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas orogénicas, que comprimieron los sedimentos marinos litificados, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan. La segunda unidad morfogenética se ha formado a partir del depósito y acumulación de sedimentos transportados a través del agua, que al perder energía depositan sus sedimentos generando plataformas a lado de las laderas generando terrazas.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Laderas montañosas moderadamente empinada a empinada (Lmee)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 % y 25 al 50%. Su composición litológica está compuesta por gravas angulosas a subangulosas distribuidas en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, con regular a pobre consolidación; ocasionalmente contienen algunos horizontes lenticulares limo arenosos.

- Terraza aluvio-fluvial (Taf)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 % y 25 al 50%. Litológicamente están conformados por materiales gruesos (gravas y arenas) y forma parte del actual lecho de las aguas superficiales del drenaje principal del río, así mismo están caracterizados por presentar clastos redondeados y alargados e imbricados, en una matriz arcillosa.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificaron una (01) unidad hidrogeológica (UH), una tendría las características de materiales detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica; Acuífero poroso no consolidado

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen coluvial-aluvial y aluvial-fluvial, estas estarían compuestas por clastos redondeados y alargados e imbricados, en una matriz arcillosa, estos materiales formarían pequeñas terrazas en las márgenes del río.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-11 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas al caudal del río, siendo este un río influente o perdedor (en términos hidrogeológicos), donde el río cede agua por filtración al nivel freático.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca y las filtraciones del río.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos de depósito coluvial-aluvial y fluvial – aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor

6.1.5.1 Suelos

Son suelos superficiales, ubicados en una pendiente fuertemente inclinada, de buen drenaje, de textura franco arenosa, de estructura granular sobre masivo, de consistencia suave a ligeramente duro y a moderadamente duro, de colores marrón (10YR 4/4); de ligeramente a moderadamente gravosos en el perfil edáfico y con una presencia de raíces muy finas y de comunes a muy pocas.

Tienen fertilidad química media en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo (33 ppm) y potasio (433 ppm) disponibles, contenido medio de materia orgánica (3.89%), de reacción neutra (7.01), con ligera presencia de sales (1.01 dS/m) y sodio (0.06%), baja presencia de carbonatos (2.56%), una capacidad de intercambio catiónica intermedia (14.46 Cmol+/Kg) y una alta saturación de bases en su coloide (99%).

Taxonómicamente son suelos Entisoles, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A/Cu, dentro de un régimen de humedad Ustico y un régimen de temperatura Isomésico.

A nivel taxonómico de sub-grupo se clasifican como Anthrodensic ustorthents y el área restante considerada como Áreas misceláneas.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.3 – Mapas temáticos – STE Bellavista, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan los cuadros correspondientes a las calicatas y las unidades taxonómicas del área de estudio donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-12 Ubicación de calicata

Calicata	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 sur		Descripción
	Este	Norte	
CA – BE – 01	362 334	8 707 453	STE Bellavista

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-13 Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica				
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Simbología
Consociación Bellavista	Entisols	Orthents	Ustorthents	Anthrodensic ustorthents	Be
Áreas Misceláneas					
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv
Misceláneo Laderas muy empinadas a extremadamente empinadas					Mle
TOTAL					

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2 Capacidad de Uso Mayor

En base a las características edáficas, ecológicas, de paisaje y a los parámetros exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N° 017-2009-AG; las tierras en el área de estudio son consideradas como Tierras de protección (X) o ser destinadas a otros usos en concordancia con los intereses públicos o privados. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.3 – Mapas temáticos – STE Bellavista, que comprende la información de este apartado.

Cuadro 6.1-14 Capacidad de uso mayor de tierras del área de estudio

Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase	Simbología
Tierras para protección			X
Áreas misceláneas			
Misceláneo edificaciones e instalaciones varias			Me_iv
Total			

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.3.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona

elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-15 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

En el Cuadro 6.1-16 se presentan las unidades de uso y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-16 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	

Terreno con escasa vegetación	Tev
Terreno con arbustos y matorral ralo a disperso	Tarb-md

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Bellavista.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con escasa vegetación

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal y presencia de material rocoso conformado por clastos producto de procesos erosivos.

- Terreno con arbustos y matorral ralo y disperso

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales y el matorral ralo, se distribuyen en las laderas; los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso; a nivel del suelo, el desarrollo de hierbas es abundante en individuos y diversidad siendo anuales o perennes.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Bellavista, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-17 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Bellavista.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.3 Mapas Temáticos – STE Bellavista.

Cuadro 6.1-18 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEBE – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Bellavista	362 342	8 707 446	3 829

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-19 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-20 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-20 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

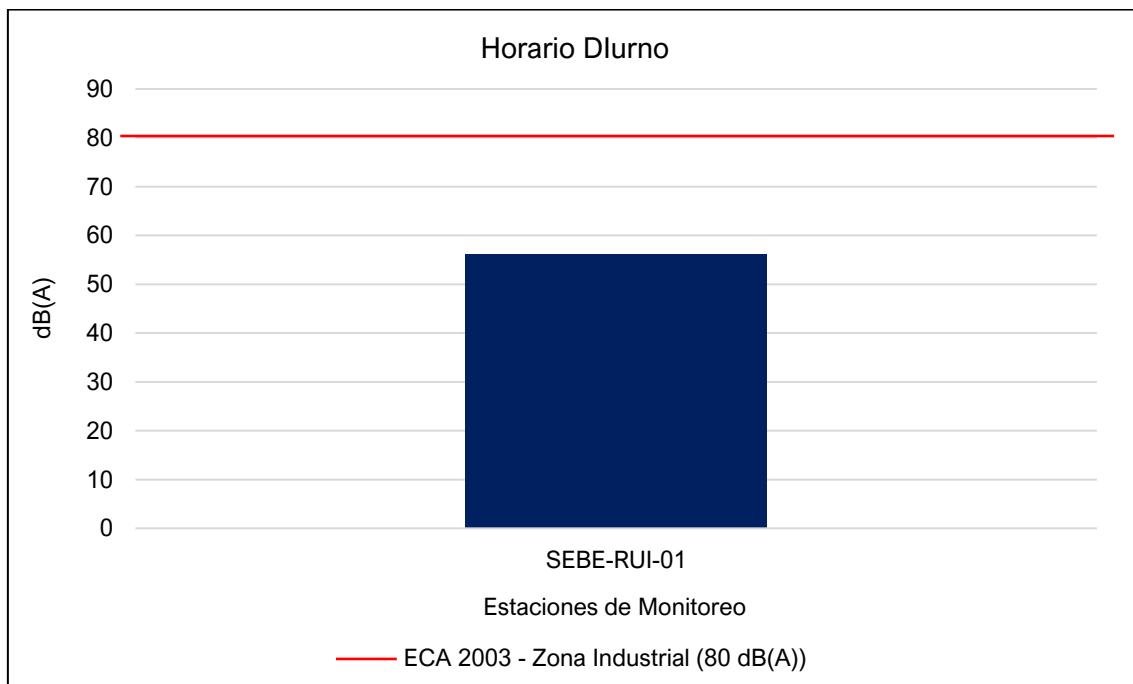
Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEBE-RUI-01	2022	56.17	44.40

Fuente: IE N°G000002712, TYP SA S.A.
 Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

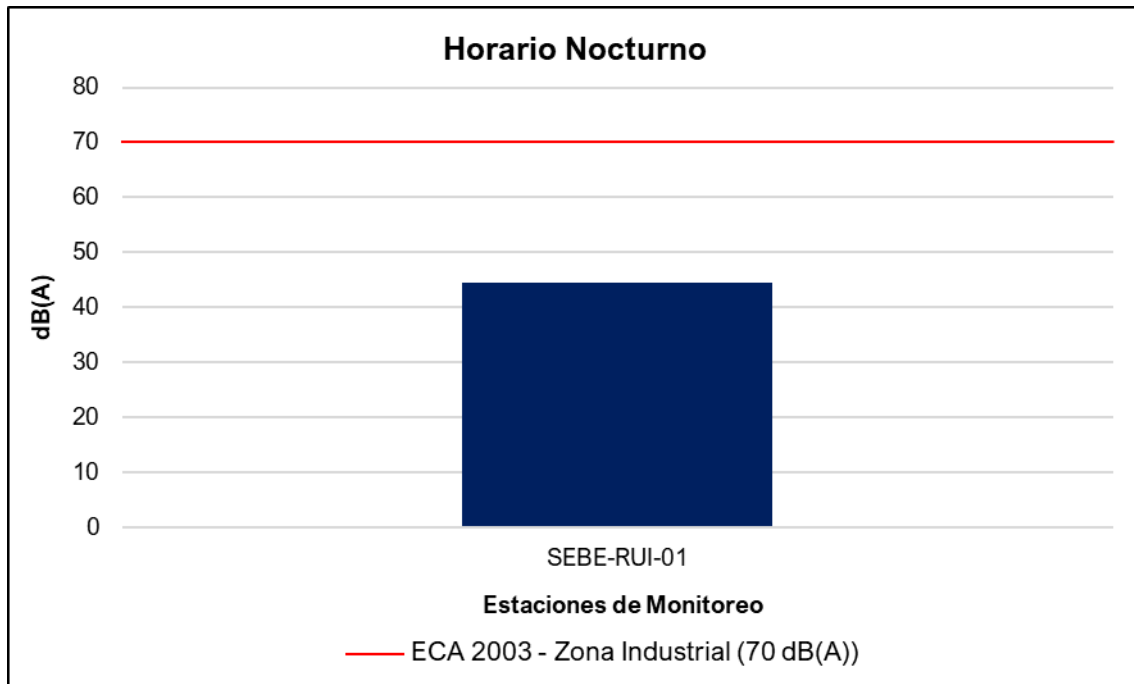
De acuerdo con el cuadro 6.1-20, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicada en la STE Bellavista no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-11 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-12 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2019 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio.

La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-21 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 22 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.3 Mapas Temáticos – STE Bellavista.

Cuadro 6.1-22 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Bellavista	SEBE-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Bellavista	362 356	8 707 450	3 831

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-23 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Bellavista	SEBE-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Bellavista	362 342	8 707 446	3829

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-24 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-25 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-26 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-24 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-27 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Bellavista	SEBE-RNI-01	2019	I	0.0012	0.0005	0.0007
		2019	II	0.0001	0.0011	0.0013
		2020	II	0.0755	0.072	0.09
		2021	I	0.0812	0.082	0.103

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-28 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Bellavista	SEBE-RNI-01	0.00625	0.001	0.0013	0.0009

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYP SA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-27 y 6.1-28, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.
- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.
- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6
6.1	Medio Físico	6
6.1.1	Clima y Meteorología	6
6.1.1.1	Meteorología.....	6
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	8
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	9
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	11
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	12
6.1.1.1.5	Vientos.....	13
6.1.1.1.6	Presión atmosférica.....	16
6.1.1.2	Clasificación climática.....	16
6.1.2	Geología.....	17
6.1.2.1	Estratigrafía.....	17
6.1.3	Geomorfología	18
6.1.3.1	Morfogénesis.....	18
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	18
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	18
6.1.4	Hidrogeología.....	18
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	18
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	19
6.1.4.3	Tipo de acuífero	19
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	19
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	19
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	20
6.1.5.2.1	Generalidades	20
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	20
6.1.6	Calidad Ambiental	22
6.1.6.1	Calidad de aire	23
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	23
6.1.6.2.1	Metodología	23
6.1.6.2.2	Estaciones de muestreo	23
6.1.6.2.3	Estándares de Calidad Ambiental	24
6.1.6.2.4	Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental	24

6.1.6.2.5	Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental.....	25
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	26
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	26
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	26
6.1.6.5.1	Metodología	27
6.1.6.5.2	Estaciones de muestreo	27
6.1.6.5.3	Estándares de Calidad Ambiental	28
6.1.6.5.4	Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante.....	31
6.1.6.5.5	Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante	31
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas	7
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada	9
Cuadro 6.1-3	Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca.....	10
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli..	11
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento	13
Cuadro 6.1-6	Columna estratigráfica.....	17
Cuadro 6.1-7	Clasificación de materiales por su permeabilidad	19
Cuadro 6.1-8	Clasificación de uso actual de tierras.....	20
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	21
Cuadro 6.1-10	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	23
Cuadro 6.1-11	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022.....	24
Cuadro 6.1-12	Estándares de calidad de ruido.....	24
Cuadro 6.1-13	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	25
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	27
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	28
Cuadro 6.1-17	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	29
Cuadro 6.1-18	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	30
Cuadro 6.1-19	Cálculo para el valor del ECA.....	30
Cuadro 6.1-20	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	31
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	31

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas	7
Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada	9
Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	10
Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli..	11
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento	13
Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica.....	17
Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad	19
Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras.....	20
Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	21
Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	23
Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022.....	24
Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido.....	24
Cuadro 6.1-13 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	25
Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI	27
Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	28
Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	29
Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	30
Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA.....	30
Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	31
Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)	11
Gráfico 6.1-2	Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca y Yauli	12
Gráfico 6.1-3	Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022).	13
Gráfico 6.1-4	Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)	14
Gráfico 6.1-5	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	15
Gráfico 6.1-6	Rosa de vientos – EM Casapalca.....	15
Gráfico 6.1-7	Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb).....	16
Gráfico 6.1-8	Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	25
Gráfico 6.1-9	Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Antuquito... 7

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1. B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.2 Mapas temáticos – STE Antuquito

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Antuquito (en adelante, STE Antuquito), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el entorno del STE Antuquito.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ de la SE y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno geográfico del STE Antuquito, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal y entorno geográfico, que comprende entre 4084 y 4107 m s.n.m., la altitud media es 4092 m s.n.m.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para el entorno geográfico, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Antuquito.
- Similitud respecto a las altitudes y entorno geográfico entre la estación meteorológica.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Yauli y Casapalca, dichas estaciones se localizan cerca del STE Antuquito, comprenden altitudes de 4094 y 4294 m s.n.m. lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Yauli	CO	Junín	Yauli	Yauli	381 920	8 710 079	4094	17.3
Casapalca	AU	Lima	Huarocharí	Chicla	365 556	8 713 176	4294	2.6

Nota:

(*) Operado por Senamhi

AU: Automática - meteorológica. / CO: Convencional Meteorológica

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Antuquito



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Yauli es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Casapalca es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación Casapalca, se ubica a 2.6 km del STE Antuquito, sobre los 4294 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas de la SE, debido a que existe una relación entre la altitud y la magnitud

de los parámetros meteorológicos. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total, de años
Yauli	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1997 - 2022	26
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima		1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima		1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2018 - 2022	5
	Presión atmosférica media mensual		mb	2018 - 2022	5

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro anterior en representación a las condiciones meteorológicas del STE Antuquito.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Casapalca, cuyos datos analizados se contemplan en el Cuadro 6.1-3.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.9 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que se incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno las temperaturas son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 5.9°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8 °C, siendo el mes de julio con el registro más frío de 0.5°C y apenas durante enero hasta marzo logra alcanzar los 2.7°C.

La temperatura máxima promedio anual es de 11.6°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre y mayo con 12.2°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (11.7°C) principalmente entre los meses de julio y mayo (varían entre los 0.5°C y 12.2 °C respectivamente).

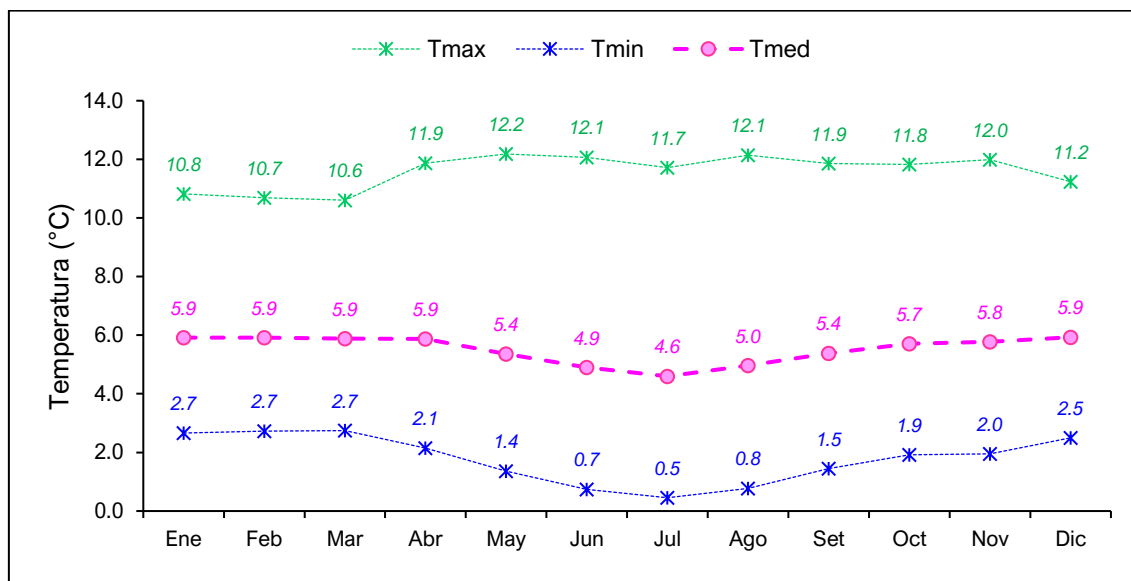
En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Casapalca.

Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv. Estándar
Tmín.	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8	0.8
Tmáx.	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6	0.6
Tmed.	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5	0.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Yauli y Casapalca, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 905.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 147.2 mm y el pico más bajo en junio con 12.4 mm.

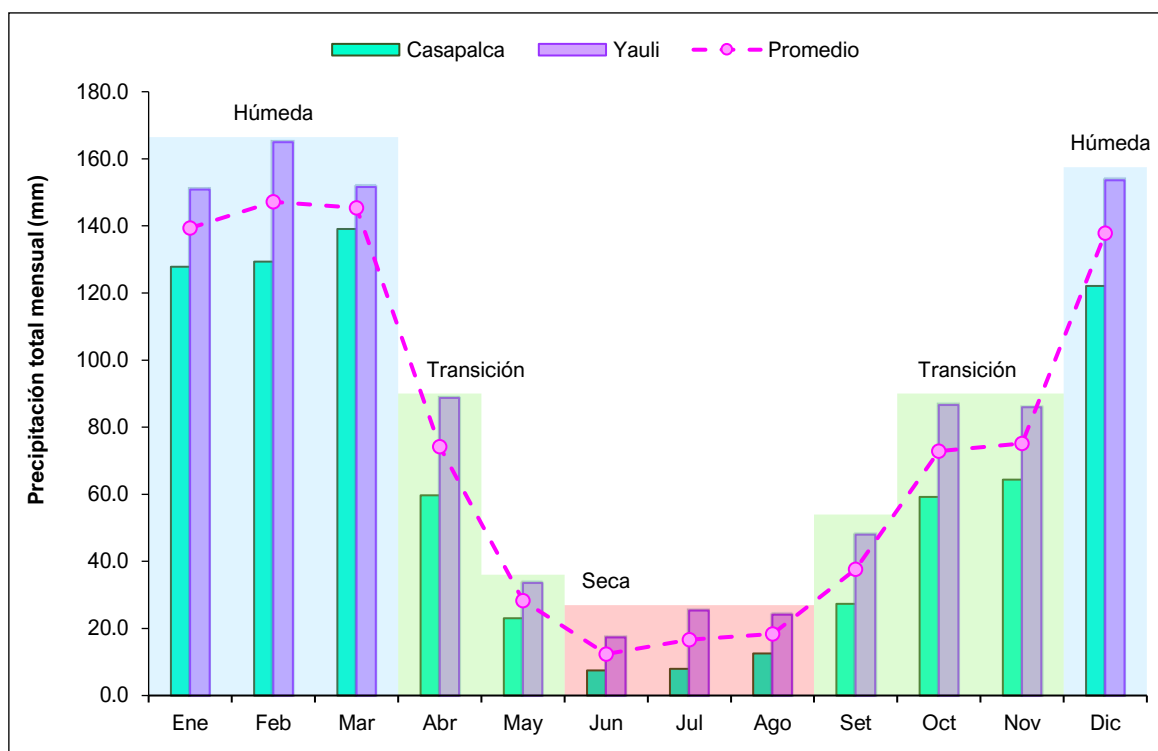
El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias promedian con facilidad los 142.4 mm, en los meses de transición a seca los valores se presentan 51.2 mm en promedio; dando pase a la época seca donde se obtiene en promedio 15.8 mm, con mayor influencia de abril (inicio), pero, aunque la precipitación disminuya a la quinta parte de la transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 61.9 mm con mayor influencia en noviembre (final).

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total	
Casapalca	122.1	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	780.0	
Yauli	153.6	150.8	165.0	151.6	88.7	33.6	17.3	25.3	24.1	48.0	86.6	86.0	1030.4	
Promedio	137.9	139.3	147.2	145.4	74.2	28.3	12.4	16.7	18.3	37.6	72.9	75.1	905.2	
Estacionalidad	142.4				51.2			15.8			61.9			
	Húmeda				Transición			Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca y Yauli



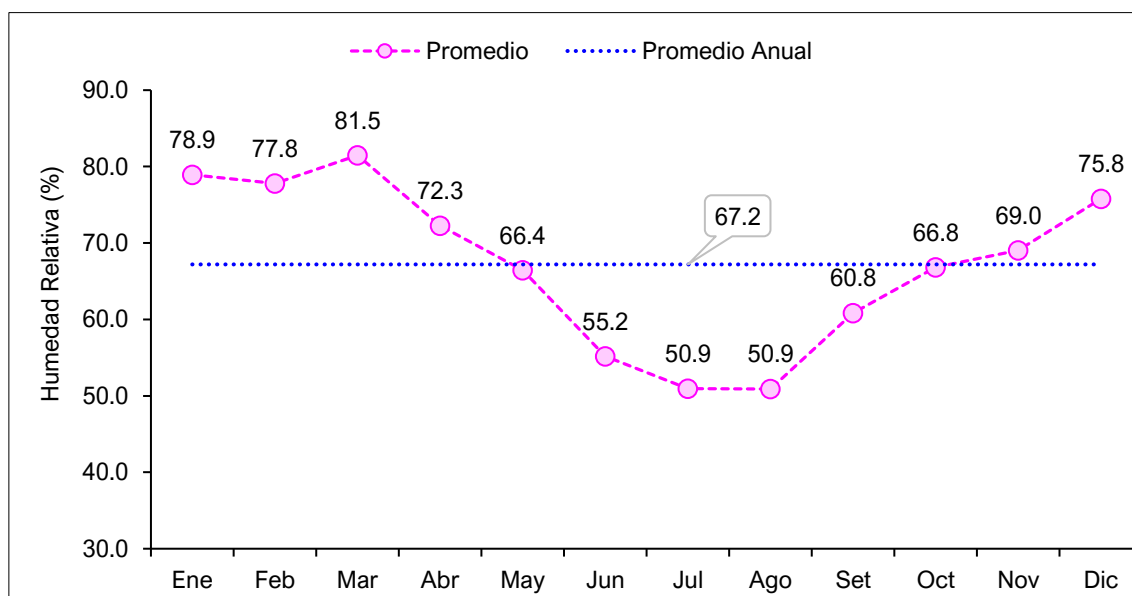
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Casapalca, para el periodo 2018 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 67.2%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 50.9 % y mayores se registraron durante el mes de marzo con 81.5 % (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Antuquito, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que en los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.6 m/s.

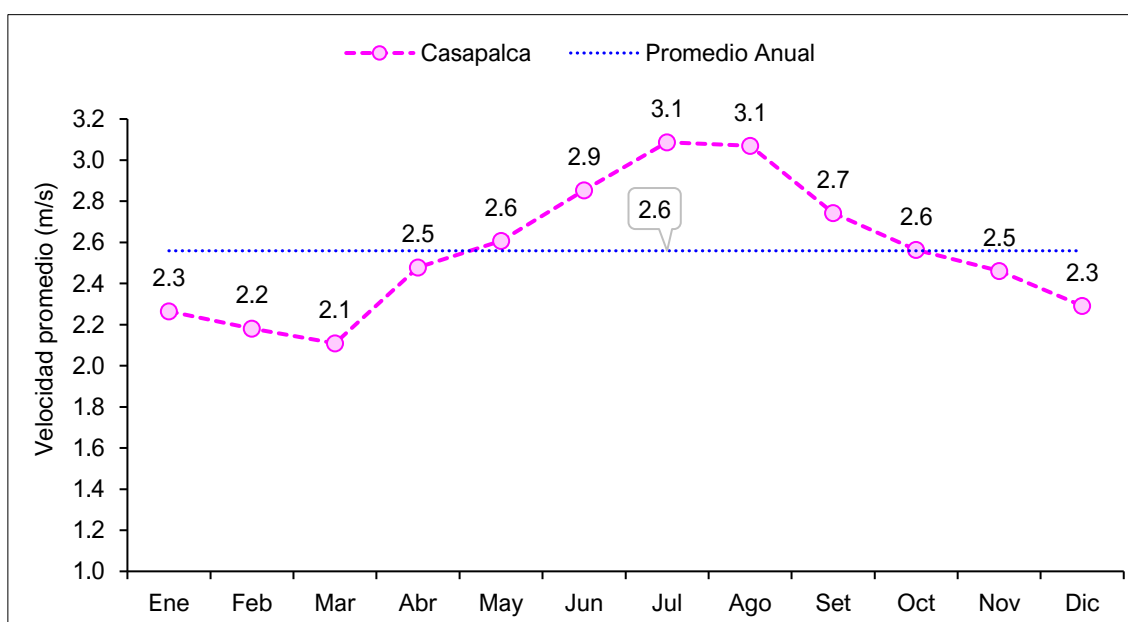
Lo mencionado se muestra en el Gráfico 6.1-4.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 - 0.2	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 - 1.5	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 - 3.3	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 - 5.4	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 - 7.9	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 - 10.7	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 - 13.8	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 - 17.1	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 - 20.7	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 - 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)

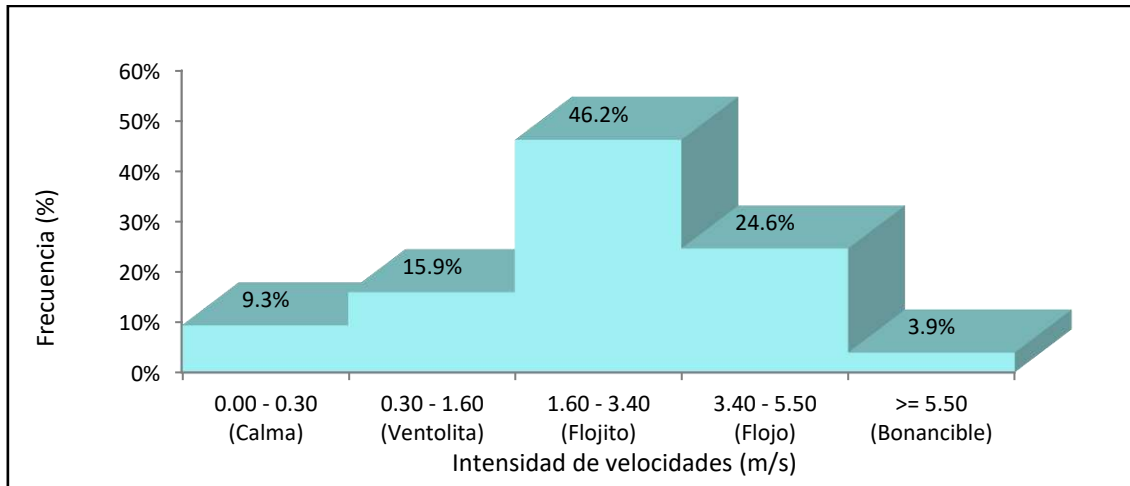
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 46.2%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, las “Calmas” con 9.3% y por último los “Bonancibles” con 3.9%.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca

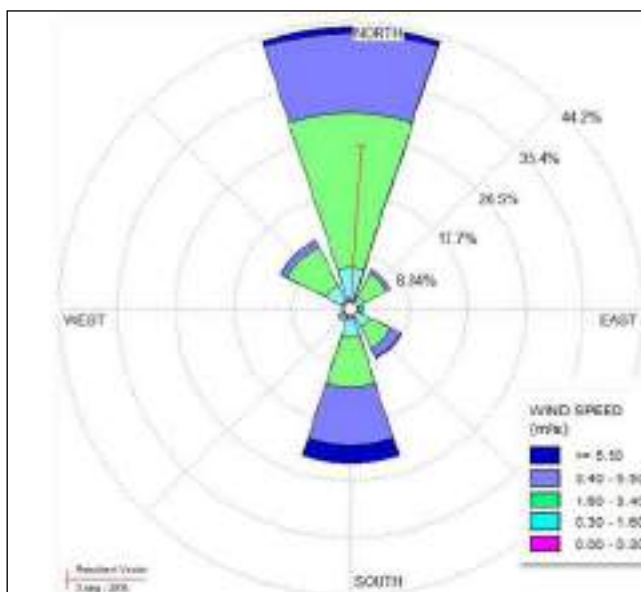


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 41% provienen del norte y se dirigen hacia el sur, luego con 22% se presentan desde el sur dirigiéndose hacia el norte, con menor frecuencia, los calmos se presentan con 12% y también con un 10% aparecen los vientos desde noroeste dirigiéndose hacia el sureste. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones del noreste (6%), este (1%), sureste (7%) y suroeste (1%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca



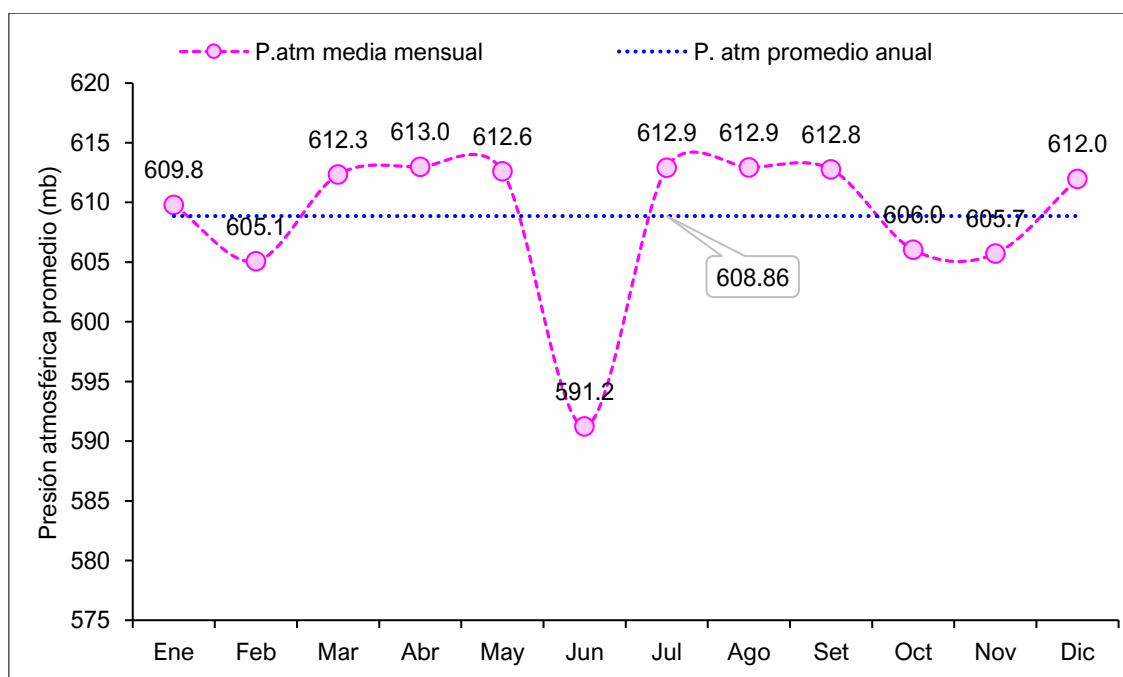
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.6 Presión atmosférica

La altitud influye en la presión atmosférica, debido a que la columna de aire disminuye de tamaño a medida que se aumenta la altitud, esto significa que cuando más se asciende, menor es la presión atmosférica que se ejerce en todas las direcciones. La relación entre la altitud y la temperatura también se debe a la presión atmosférica ya que, a mayor temperatura, el aire se expande, su densidad disminuye y la presión atmosférica aumenta. Mientras que a bajas temperaturas el aire se comprime y su densidad aumenta, por lo tanto, la presión del aire tiende a disminuir, ya que la intensidad de la fuerza de la gravedad se dificulta.

Con los datos registrados por la EM Casapalca, se ha desarrollado un meteograma (Gráfico 6-6) que permite apreciar el comportamiento de la presión atmosférica promedio (período: 2018 – 2022) en milibares (mb), en el transcurso de los meses durante un año promedio. En dicho gráfico, se observa notoriamente que la presión atmosférica más baja se presenta en el mes de junio (invierno) con 591.2 mb, seguido de ello, el resto de los meses mantienen una presión atmosférica por encima de los 605.1 mb, incluyendo los meses de verano, la media anual es de 608.86 mb.

Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Antuquito, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), que considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de las EM Yauli y Casapalca, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 905.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente).

La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.6 °C a 12.2 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 0.5°C y 10.7°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.2 - Mapas temáticos – STE Antuquito, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro (6.1-6).

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz arenolimoso.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.2 - Mapas temáticos – STE Antuquito, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Antuquito.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de ladera montañosa que se forma durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas de compresión u orogénesis de compresión, que plegaron las rocas de origen marino, elevando la cordillera andina, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

Laderas montañosas moderadamente empinada a empinada (Lme)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 % y 25 al 50%. Su composición litológica está compuesta por rocas angulosas a subangulosos de moderadamente compactas a rocas sañas, que superficialmente por el efecto de la meteorización han suelos esqueléticos con coberturas de vegetación de matorrales y gramíneas.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por Clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones y al caudal del río Rímac, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones e infiltraciones por el río Rímac.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por el desnivel en el que se encontraba, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro (6.1-8) siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta tres (03) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales, finalmente la Categoría 9: conformada por Terrenos sin uso y/o improductivos).

Dichos valores se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-7: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con vegetación y material rocoso	Tcv-mr
Terreno con escasa vegetación y material rocoso	Tev-mr
Terreno con arbustos y matorral ralo a disperso	Tarb-md
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Cuerpo de agua río	Ca-r
Lecho de río	Lr
Terreno sin vegetación y material rocoso	Tsv-mr
Total	

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Antuquito.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con vegetación y material rocoso

Esta subunidad se caracteriza por la presencia de vegetación arbórea de estrato pequeño uniforme.

- Terreno con escasa vegetación y material rocoso

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal y presencia de material rocoso conformado por clastos producto de la presencia de procesos erosivos.

- Terreno con arbustos y matorral ralo y disperso

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales y el matorral ralo, se distribuyen en las laderas y áreas de cultivo; los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso; a nivel del suelo, el desarrollo de hierbas es abundante en individuos y diversidad siendo anuales o perennes.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Cuerpo de Agua – río Rímac

El área de estudio se ubica adyacente a la confluencia de las quebradas veintiuno y Antarunra, los cuales debido a la confluencia de sus aguas dan origen al río Rima que se encuentra adyacente al área de estudio definida y delimitada para la STE Antuquito. De régimen permanente.

- Lecho de río

Corresponde al lecho del río Rímac, que se encuentra adyacente al área de estudio definida y delimitada para la STE Antuquito. De régimen permanente, presenta en algunos sectores pequeñas islas, por la acumulación de material transportado.

- Terreno sin vegetación y material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio de la SE San Antuquito, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 2 y 3 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación de la SE San Antuquito.

- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro (6.1-11) se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-3.2 Mapas Temáticos – SE San Antuquito.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SEAN – RUI – 01 ⁽¹⁾	SE San Antuquito	364 573	8 710 693	4 081

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro (6.1-12) se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 2 y 3 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

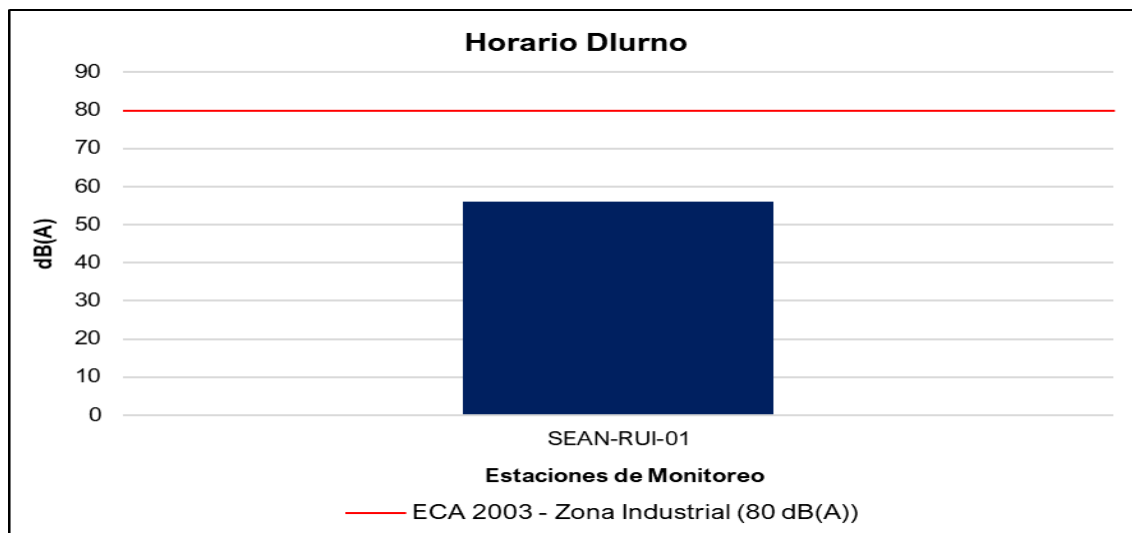
Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SEAN-RUI-01	2022	56.17	63.47

Fuente: IE N°G000002720, TYPESA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

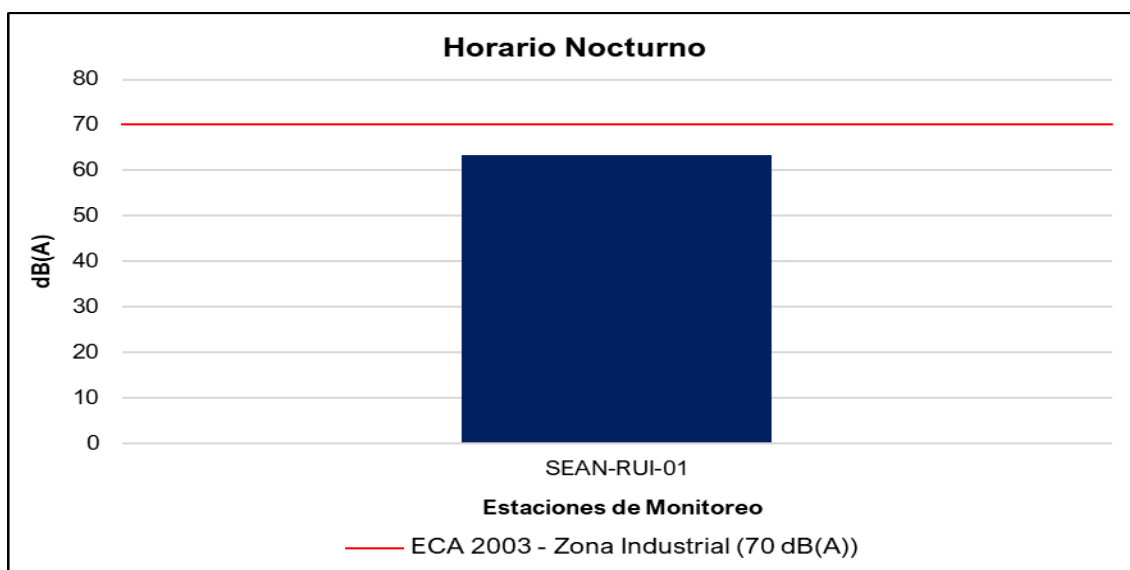
6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

De acuerdo con el Gráfico 6.1-8 y Gráfico 6.1-9, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la SE San Antuquito no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022


Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.2 Mapas Temáticos – SE San Antuquito.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE San Antuquito	SEAN-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Antuquito	364 576	8 710 699	4 076

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE San Antuquito	SEAN-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica San Antuquito	364 573	8 710 693	4 081

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro (6.1-17) se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m^2)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
SE San Antuquito	SEAN-RNI-01	2020	II	0.1683	0.12	0.15
		2021	I	0.1659	0.117	0.147

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
SE San Antuquito	SEAN-RNI-01	0.00043	0.0011	0.0014	0.0005

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYP SA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
6.1	Medio Físico	1
6.1.1	Clima y Meteorología	1
6.1.1.1	Meteorología.....	1
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	3
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	4
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	5
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	6
6.1.1.1.5	Vientos.....	7
6.1.1.1.6	Presión atmosférica.....	10
6.1.1.2	Clasificación climática.....	11
6.1.2	Geología.....	12
6.1.2.1	Estratigrafía.....	12
6.1.3	Geomorfología	12
6.1.3.1	Morfogénesis.....	12
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	13
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	13
6.1.4	Hidrogeología.....	13
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas.....	13
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica.....	14
6.1.4.3	Tipo de acuífero	14
6.1.5	Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	14
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	14
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	14
6.1.5.2.1	Generalidades	14
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	15
6.1.6	Calidad Ambiental	17
6.1.6.1	Calidad de aire	17
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	17
6.1.6.2.1	Metodología	17
6.1.6.2.2	Estaciones de muestreo	18
6.1.6.2.3	Estándares de Calidad Ambiental	18
6.1.6.2.4	Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental	19

6.1.6.2.5	Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental.....	19
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	20
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	20
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	20
6.1.6.5.1	Metodología	21
6.1.6.5.2	Estaciones de muestreo	21
6.1.6.5.3	Estándares de Calidad Ambiental	22
6.1.6.5.4	Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante.....	25
6.1.6.5.5	Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante	25
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	26

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica	2
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada	4
Cuadro 6.1-3	Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca.....	5
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca.....	6
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento	7
Cuadro 6.1-6	Columna estratigráfica.....	12
Cuadro 6.1-7	Clasificación de materiales por su permeabilidad	13
Cuadro 6.1-8	Clasificación de uso actual de tierras.....	15
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	15
Cuadro 6.1-10	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.17	
Cuadro 6.1-11	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022.....	18
Cuadro 6.1-12	Estándares de calidad de ruido.....	18
Cuadro 6.1-13	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	19
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	21
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	21
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	22
Cuadro 6.1-17	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	23
Cuadro 6.1-18	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	24
Cuadro 6.1-19	Cálculo para el valor del ECA.....	24
Cuadro 6.1-20	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	25
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)	5
Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca	6
Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022).....	7
Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)	8
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	9
Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca	10
Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)	11
Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	19
Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Carlos Francisco	3
--	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1. B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.5 Mapas temáticos – STE Carlos Francisco

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Carlos Francisco (en adelante, STE Carlos Francisco), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales del STE Carlos Francisco.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del y se complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno del STE Carlos Francisco, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4188 y 4209 msnm, la altitud media es 4199 m s.n.m.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para la SE Carlos Francisco, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Carlos Francisco del proyecto.

- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del STE Carlos Francisco.
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Casapalca que se ubica cerca del STE Carlos Francisco, comprende una altitud de 4294 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación meteorológica	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Casapalca	CO	Lima	Huarocharí	Chicla	365 556	8 713 179	4294	1.2

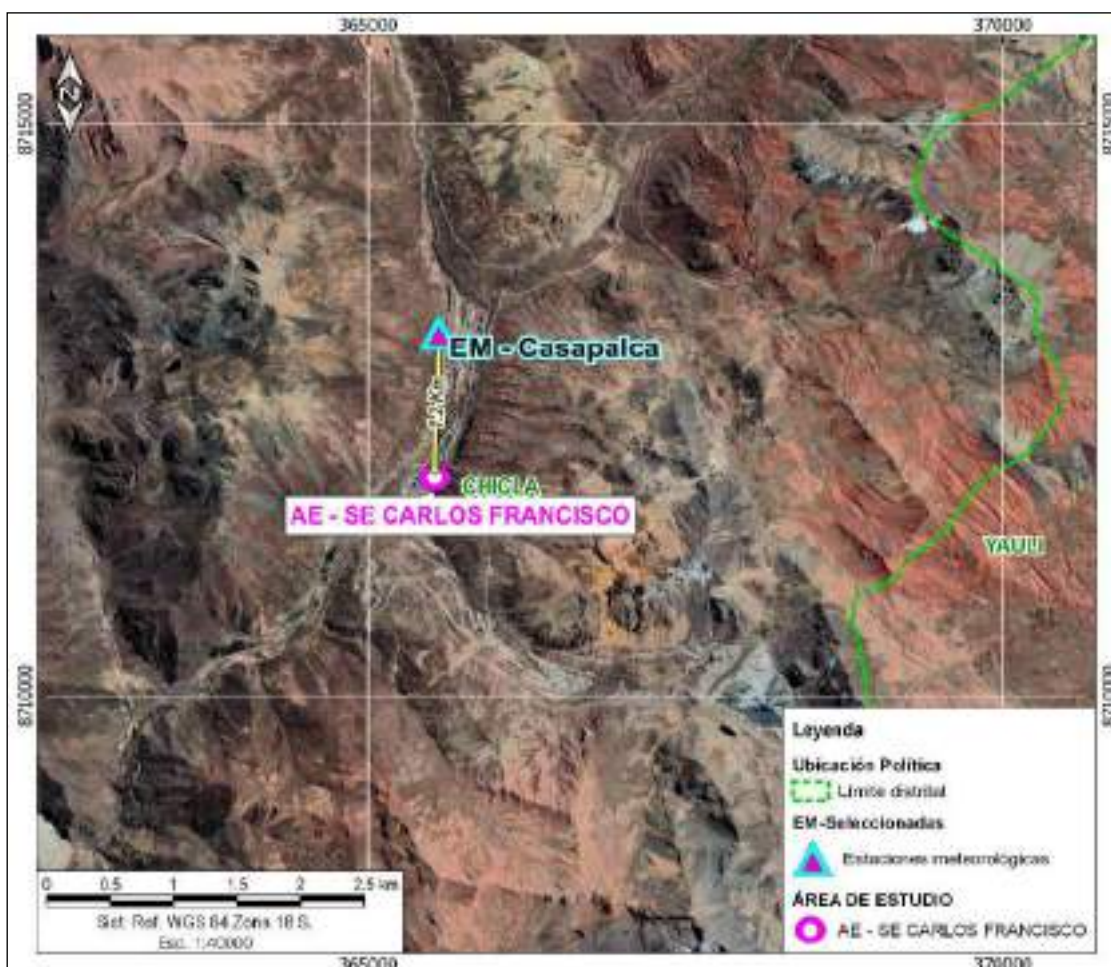
Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Carlos Francisco



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1A de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación Casapalca, se ubica a 1.2 km del STE Carlos Francisco, sobre los 4294 m s.n.m. similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas de área del STE Carlos Francisco, debido a que existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total, de años
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima	°C	1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Dirección y velocidad de viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2018 - 2022	5
	Presión atmosférica media mensual		m/s	2018 - 2022	5

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-3 en representación a las condiciones meteorológicas del STE Carlos Francisco.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Casapalca, cuyos datos analizados corresponden a un período de registro de 1981 al 2022.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.9 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 m s.n.m. la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 5.9°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8 °C, siendo el mes de julio con el registro más frío de 0.5°C y apenas durante enero hasta marzo logra alcanzar los 2.7°C.

La temperatura máxima promedio anual es de 11.6°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre y mayo con 12.2°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (11.7°C) principalmente entre los meses de julio y mayo (varían entre los 0.5°C y 12.2°C respectivamente). En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Casapalca.

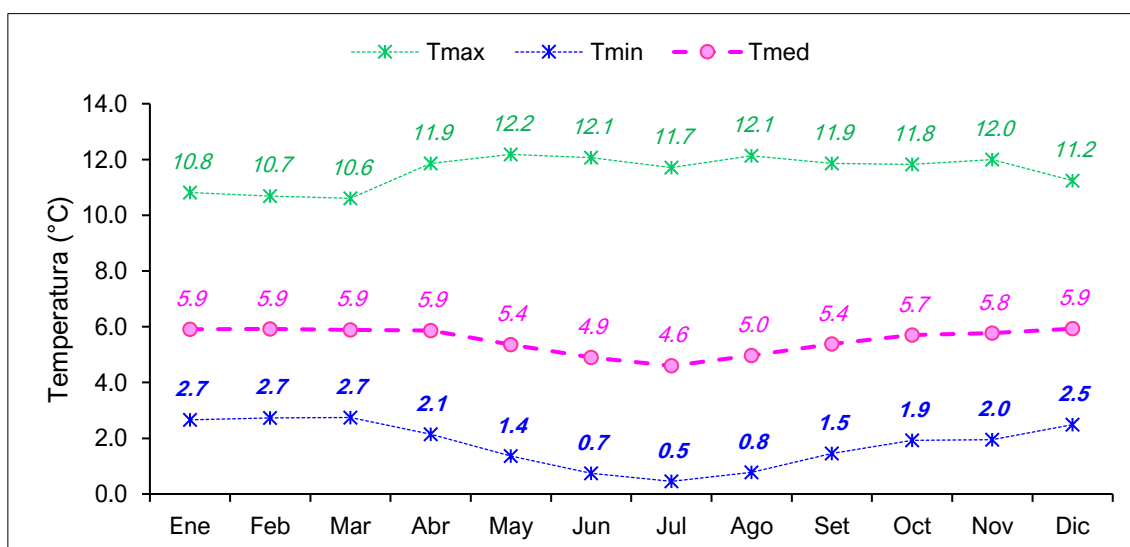
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv. Estándar
Tmín.	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8	0.8
Tmáx.	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6	0.6
Tmed.	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5	0.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la estación meteorológica Casapalca, cuyos años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 780.0 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 129.4 mm y el pico más bajo en junio con 7.5 mm.

El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias en promedio superan con facilidad los 129.6 mm, en los meses de transición a seca los valores se promedian con 41.3 mm, con mayor influencia por parte de abril

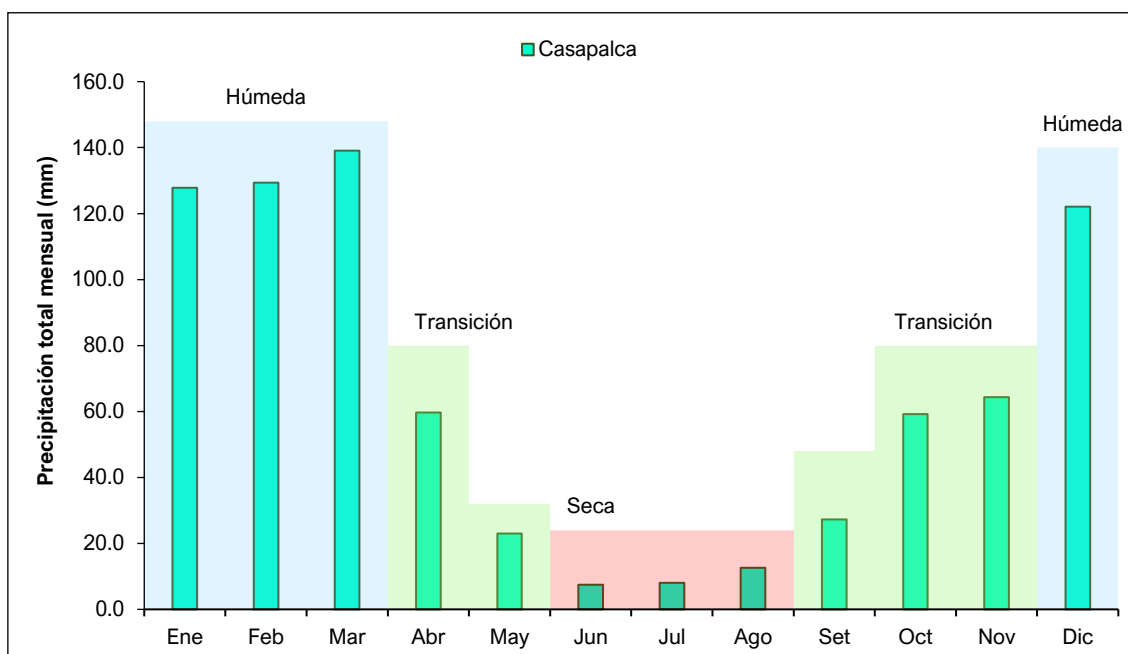
(inicio de transición), seguidamente durante la época seca se obtiene en promedio 9.3 mm, pero, aunque baje hasta la quinta parte de su transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 50.3 mm.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Casapalca	122.1	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	780.0
Estacionalidad	129.6				41.3		9.3		50.3				
	Húmeda				Transición		Seca		Transición				

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca



Elaboración: JCI, 2022.

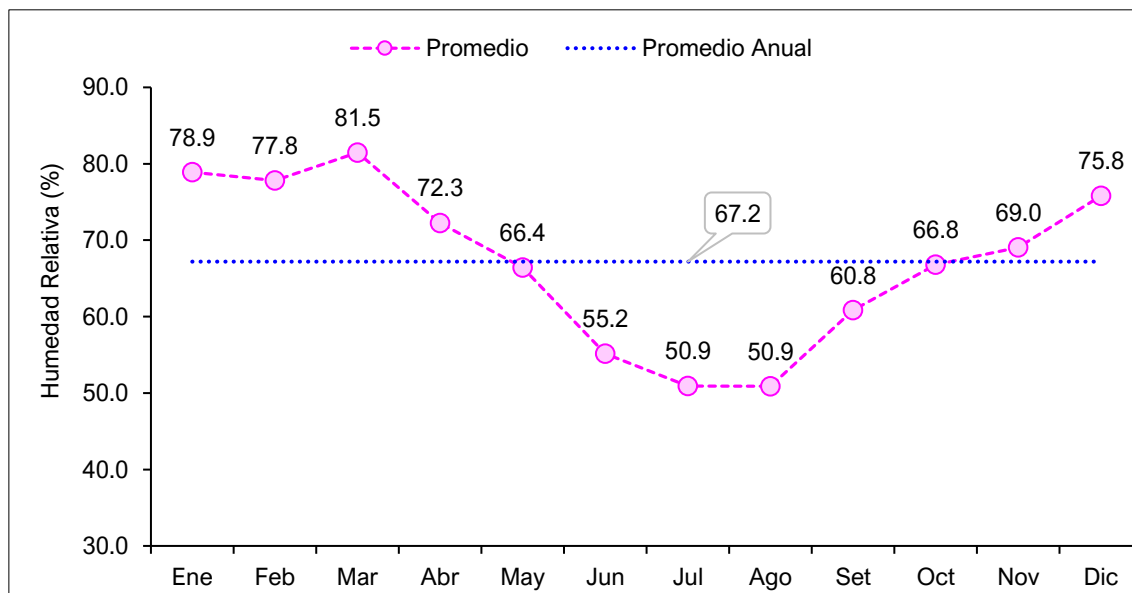
6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Casapalca, para el periodo 2018 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 67.2%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 50.9 % y mayores se registraron durante el mes de marzo con 81.5 % (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Carlos Francisco, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que en los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.6 m/s. Lo mencionado se muestra en el Gráfico 6.1-4.

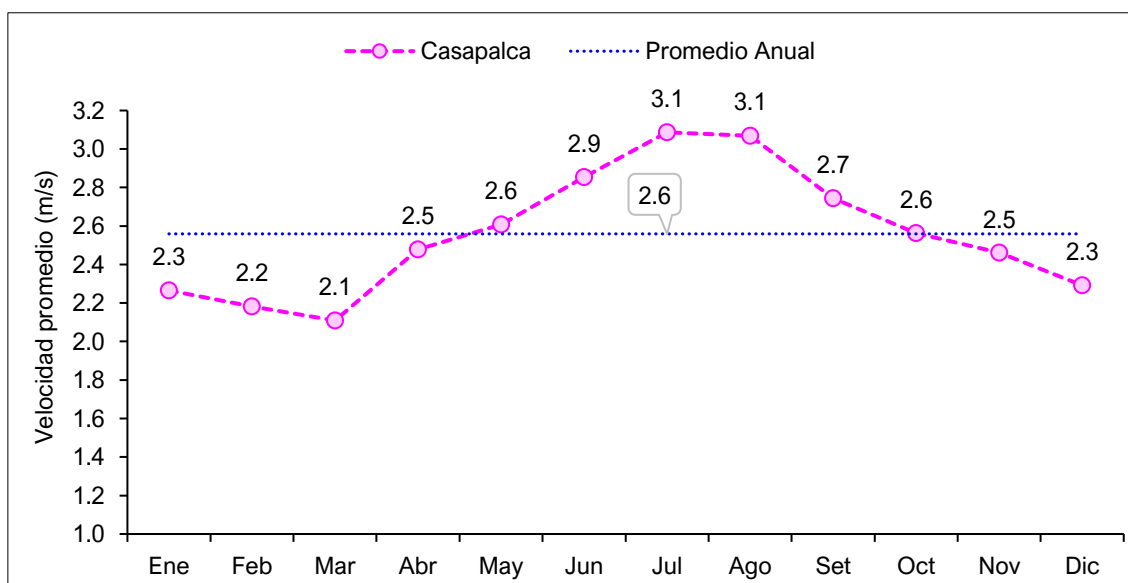
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 - 0.2	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 - 1.5	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 - 3.3	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 - 5.4	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 - 7.9	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 - 10.7	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 - 13.8	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 - 17.1	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 - 20.7	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 - 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)



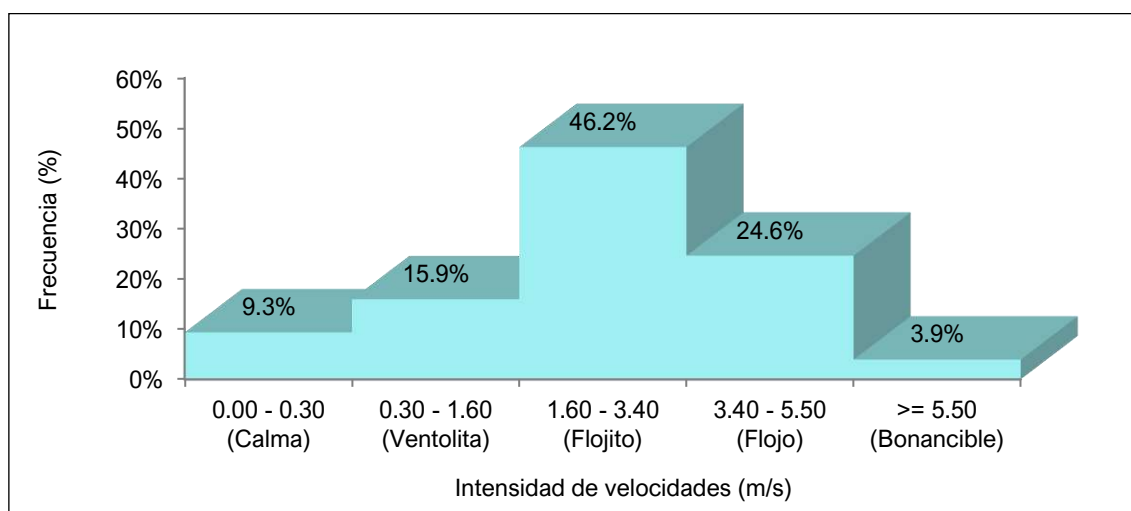
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 46.2.4%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, las “Calmas” con 9.3 % y por último los calmos con 3.9 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca



Elaboración: JCI, 2022.

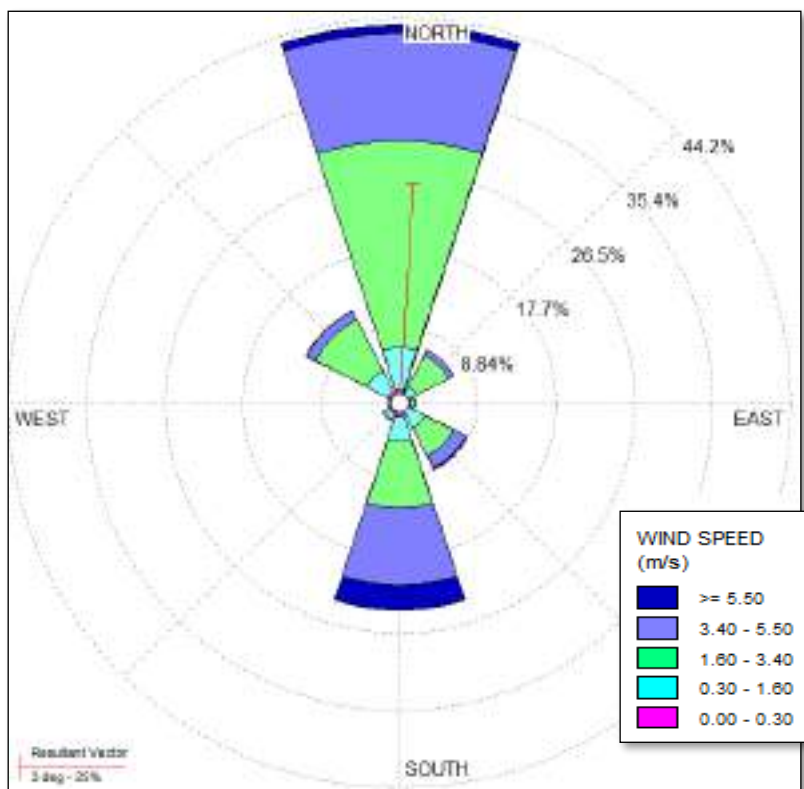
b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos.

De la rosa de viento generada se puede interpretar lo siguiente: la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 41% provienen del norte y se dirigen hacia el sur, luego con 22% se presentan desde el sur dirigiéndose hacia el norte, con menor frecuencia, los calmos se presentan con 12% y también con un 10% aparecen los vientos desde noroeste dirigiéndose hacia el sureste.

Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones del noreste (6%), este (1%), sureste (7%) y suroeste (1%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca



Elaboración: JCI, 2022.

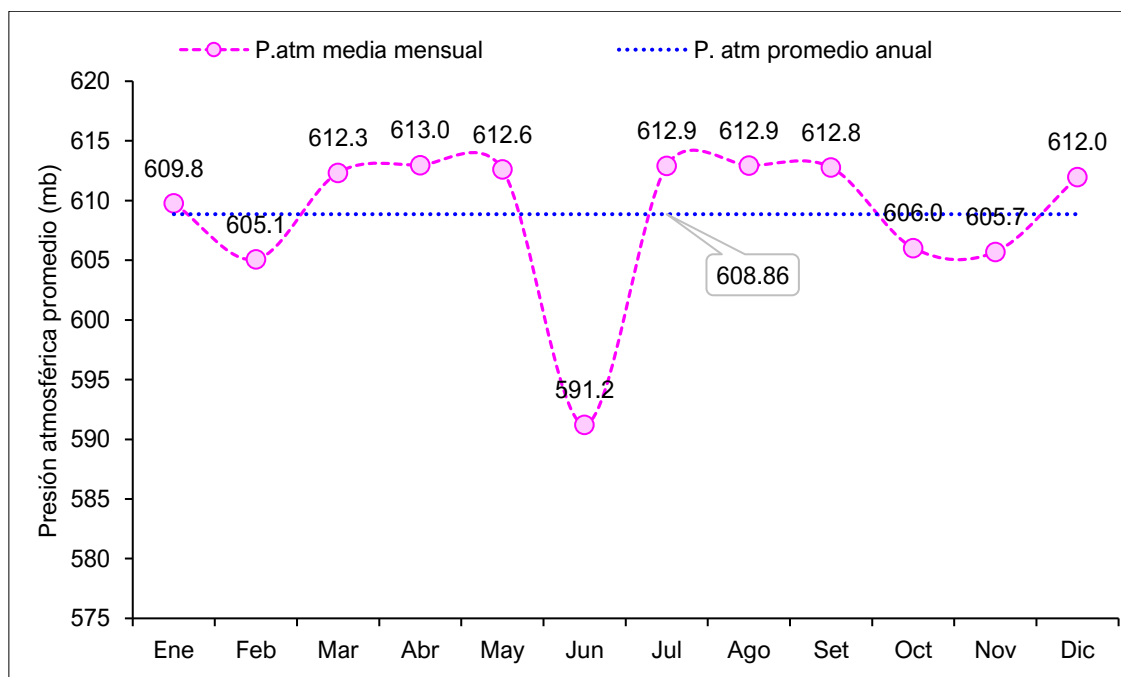
6.1.1.1.6 Presión atmosférica

La altitud influye en la presión atmosférica, debido a que la columna de aire disminuye de tamaño a medida que se aumenta la altitud, esto significa que cuando más se asciende, menor es la presión atmosférica que se ejerce en todas las direcciones.

La relación entre la altitud y la temperatura también se debe a la presión atmosférica ya que, a mayor temperatura, el aire se expande, su densidad disminuye y la presión atmosférica aumenta. Mientras que a bajas temperaturas el aire se comprime y su densidad aumenta, por lo tanto, la presión del aire tiende a disminuir, ya que la intensidad de la fuerza de la gravedad se dificulta.

Con los datos registrados por la EM Casapalca, se ha desarrollado un meteograma (Gráfico 6.1-7) que permite apreciar el comportamiento de la presión atmosférica promedio (período: 2018 – 2022) en milibares (mb), en el transcurso de los meses durante un año promedio.

En dicho gráfico, se observa notoriamente que la presión atmosférica más baja se presenta en el mes de junio (invierno) con 591.2 mb, seguido de ello, el resto de los meses mantienen una presión atmosférica por encima de los 605.1 mb, incluyendo los meses de verano, la media anual es de 608.86 mb.

Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Carlos Francisco, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Casapalca, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 780.0 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente).

La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.6 °C a 12.2 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 0.5°C y 10.7°C, que

coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-co/al	Deposito coluvio-aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósito coluvio-aluvial (Q-co/al)

El depósito aluvial está conformado por una secuencia coluvio-aluvial se sedimentos heterométricos que varían desde arcillas, arenas, gravas, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis, que describen el origen de la formación, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Carlos Francisco.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de ladera montañosa que se forma durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas de compresión u orogénesis de compresión, que plegaron las rocas de origen marino, elevando la cordillera andina, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Laderas montañosas moderadamente empinada a empinada (Lme)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 %. Su composición litológica está compuesta por rocas angulosas a subangulosos de moderadamente compactas a rocas sañas, que superficialmente por el efecto de la meteorización han suelos esqueléticos con coberturas de vegetación de matorrales y gramíneas.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones y al caudal del río Rimac, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones e infiltraciones por el río Rimac.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por el desnivel en el que se encontraba, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro (6.1-8), siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta tres (03) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos, finalmente la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Las categorías se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-8: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con arbustos y matorral ralo a disperso	Tarb-md

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin vegetación y material rocoso	Tsv-mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Carlos Francisco.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales. Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades.

- Terreno con arbustos, matorral ralo y disperso.

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales y el matorral ralo, se distribuyen en las laderas y áreas de cultivo; los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso; a nivel del suelo, el desarrollo de hierbas es abundante en individuos y diversidad siendo anuales o perennes.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin vegetación y material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Carlos Francisco, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro.

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 2 y 3 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación de STE Carlos Francisco.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.10 Mapas Temáticos – STE Carlos Francisco.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SECF – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Carlos Francisco	365539	8711914	4222

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-4 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo entre los días 2 y 3 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SECF-RUI-01	2022	64.83	65.17

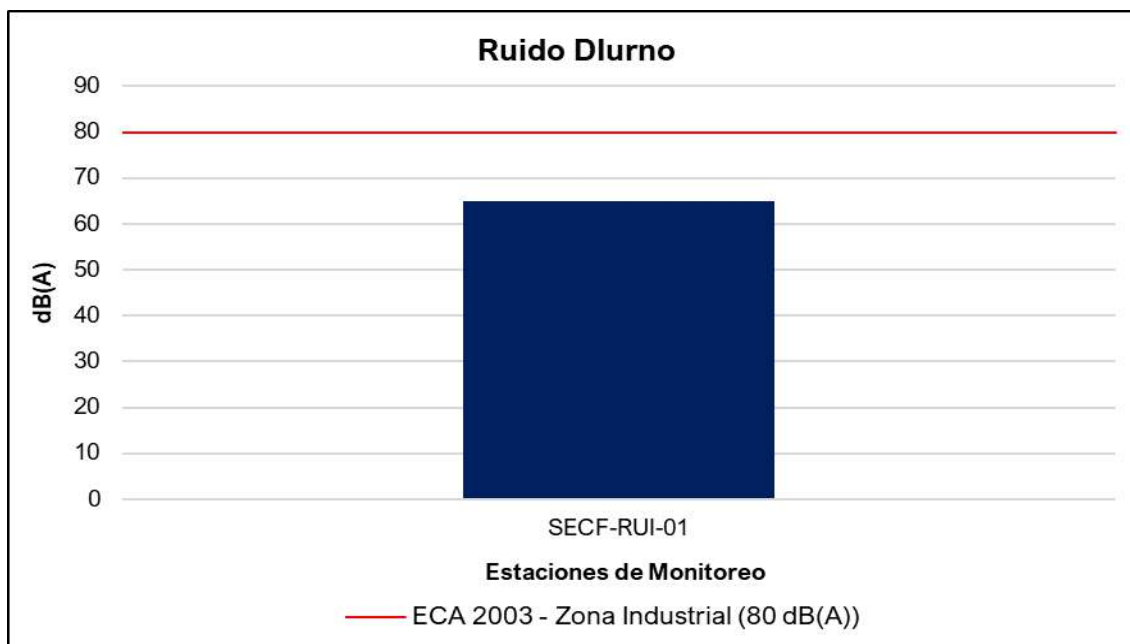
Fuente: IE N°G000002710, TYP SA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

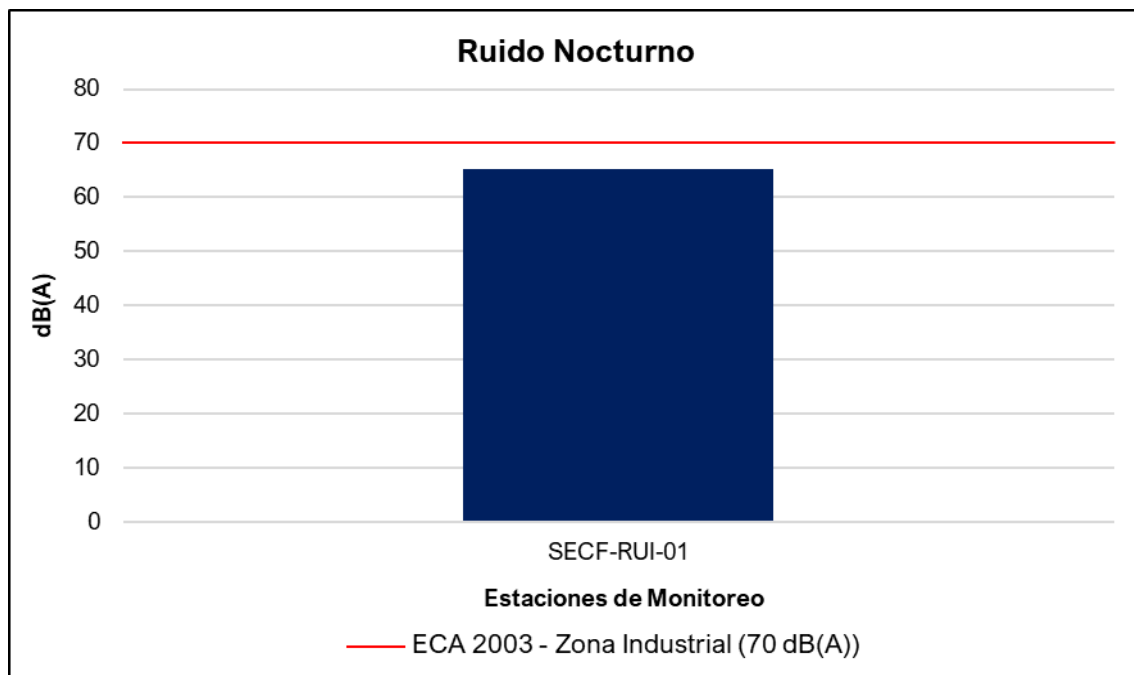
De acuerdo con los Gráficos 6.1-8 y 6.1-9, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Carlos Francisco no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en

los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYP SA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las Áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6-3.6 Mapas Temáticos – STE Carlos Francisco.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE Carlos Francisco	SECF-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Carlos Francisco	365 540	8 711 915	4 218

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Carlos Francisco	SECF-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Carlos Francisco	365 539	8 711 914	4222

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestras ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m^2)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E2, H2 y B2; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E2, H2 y B2; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994).

Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Carlos Francisco	SECF-RNI-01	2020	II	0.1263	0.164	0.206
		2021	I	0.1287	0.166	0.209

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Carlos Francisco	SECF-RNI-01	0.00382	0.0113	0.0143	0.0028

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPESA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	5
6.1	Medio Físico	5
6.1.1	Clima y Meteorología	5
6.1.1.1	Meteorología.....	5
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	7
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	8
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	9
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	10
6.1.1.1.5	Vientos.....	11
6.1.1.1.6	Presión atmosférica.....	14
6.1.1.2	Clasificación climática.....	14
6.1.2	Geología.....	15
6.1.2.1	Estratigrafía.....	15
6.1.3	Geomorfología.....	16
6.1.3.1	Morfogénesis.....	16
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	16
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	16
6.1.4	Hidrogeología	16
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	16
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	17
6.1.4.3	Tipo de acuífero	17
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras	17
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	17
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	18
6.1.5.2.1	Generalidades	18
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	18
6.1.6	Calidad Ambiental.....	20
6.1.6.1	Calidad de aire	20
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	20
6.1.6.2.1	Metodología.....	20
6.1.6.2.2	Estaciones de muestreo	21
6.1.6.2.3	Estándares de Calidad Ambiental	22

6.1.6.2.4	Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental	22
6.1.6.2.5	Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental.....	22
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	23
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	24
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	24
6.1.6.5.1	Metodología	24
6.1.6.5.2	Estaciones de muestreo	24
6.1.6.5.3	Estándares de Calidad Ambiental	25
6.1.6.5.4	Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante.....	28
6.1.6.5.5	Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante	28
6.1.7	Referencias Bibliográficas	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica	6
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada	7
Cuadro 6.1-3	Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	8
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca.....	9
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento	11
Cuadro 6.1-6	Columna estratigráfica.....	15
Cuadro 6.1-7	Clasificación de materiales por su permeabilidad	17
Cuadro 6.1-8	Clasificación de uso actual de tierras.....	18
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	19
Cuadro 6.1-10	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.....	21
Cuadro 6.1-11	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022.....	21
Cuadro 6.1-12	Estándares de calidad de ruido.....	22
Cuadro 6.1-13	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	22
Cuadro 6.1-14	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	24
Cuadro 6.1-15	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	25
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	25
Cuadro 6.1-17	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	26
Cuadro 6.1-18	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	27
Cuadro 6.1-19	Cálculo para el valor del ECA.....	27
Cuadro 6.1-20	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	28

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	28
--	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)	9
Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca y Yauli	10
Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022).....	11
Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)	12
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	13
Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca	13
Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6-1. Distancia de estaciones meteorológicas respecto al AE	6
---	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.7 Mapas temáticos – STE Casapalca

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Casapalca (en adelante, STE Casapalca), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área de estudio de la STE Casapalca.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del entorno de la STE Casapalca y complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno de la STE Casapalca, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4187 y 4208 msnm, la altitud media es 4199 m s.n.m. La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para el entorno de la STE Casapalca, donde se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto al entorno del proyecto.
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del entorno del proyecto.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Casapalca que se ubica cercana al entorno de la STE Casapalca, comprende una altitud de 4294 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2)

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Casapalca	AU	Lima	Huachochiri	Chicla	365 556	8 713 179	4 294	1.2

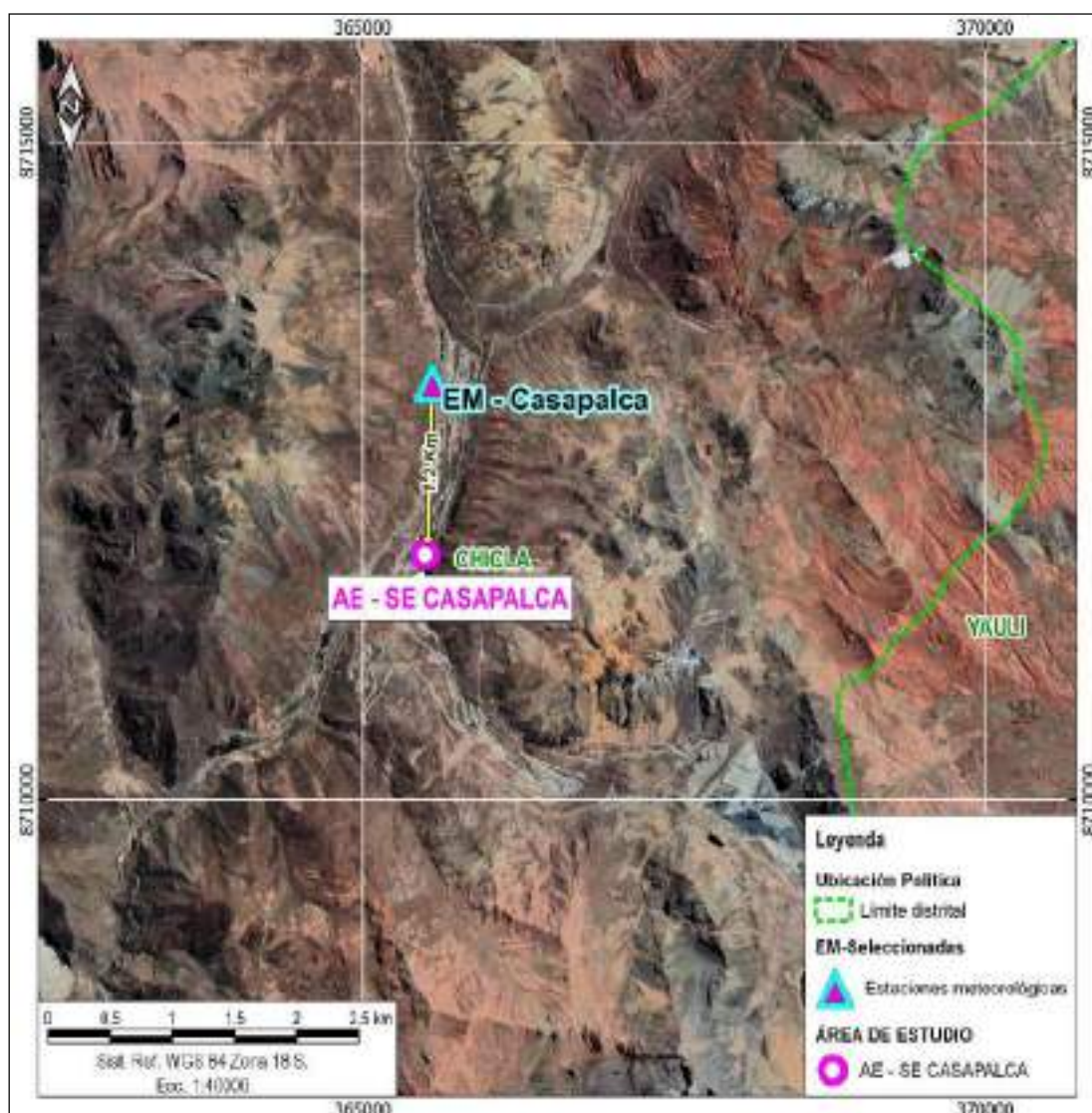
Nota:

(*) Operado por Senamhi

AU: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6-1. Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Casapalca.



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Casapalca, se ubica a 1.2 km de la STE Casapalca, sobre los 4294 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas del entorno geográfico, debido a que existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos. Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total, de años
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima	°C	1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Dirección y velocidad de viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2018 - 2022	5
	Presión atmosférica media mensual		m/s	2018 - 2022	5

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2, en representación a las condiciones meteorológicas del entorno de la STE Casapalca.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Casapalca, cuyos datos analizados corresponden a un período de registro de 1981 al 2022.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.9 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 m s. n. m. la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno las temperaturas son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 5.9°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8°C , siendo el mes de julio con el registro más frío de 0.5°C y apenas durante enero hasta marzo logra alcanzar los 2.7°C . La temperatura máxima promedio anual es de 11.6°C , no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre y mayo con 12.2°C .

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (11.7°C) principalmente entre los meses de julio y mayo (varían entre los 0.5°C y 12.2°C respectivamente).

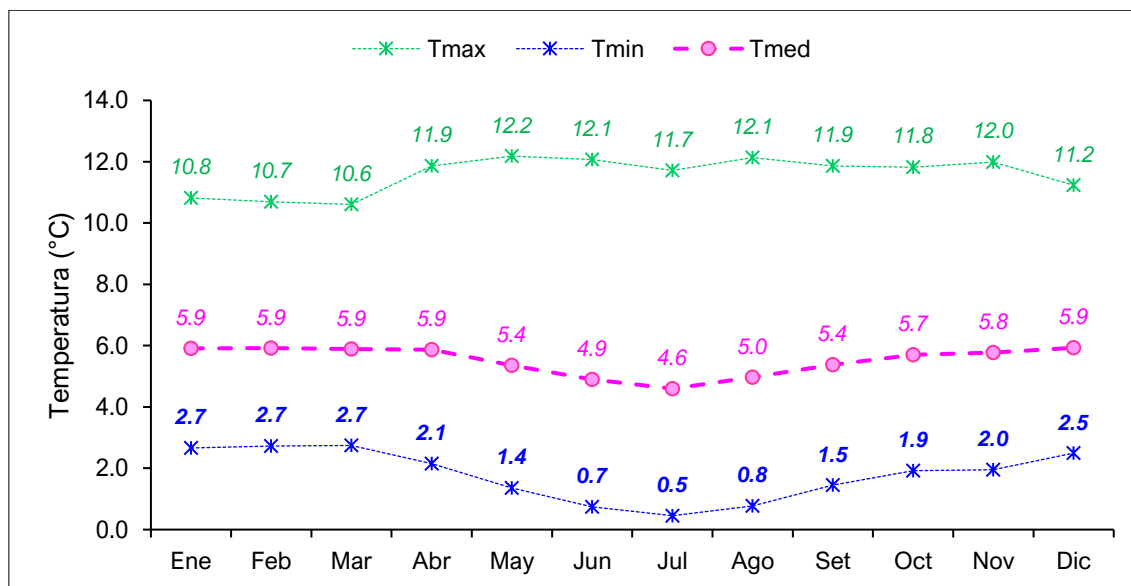
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas.

En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Casapalca.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv. Estándar
Tmín.	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8	0.8
Tmáx.	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6	0.6
Tmed.	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5	0.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la estación meteorológica Casapalca, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

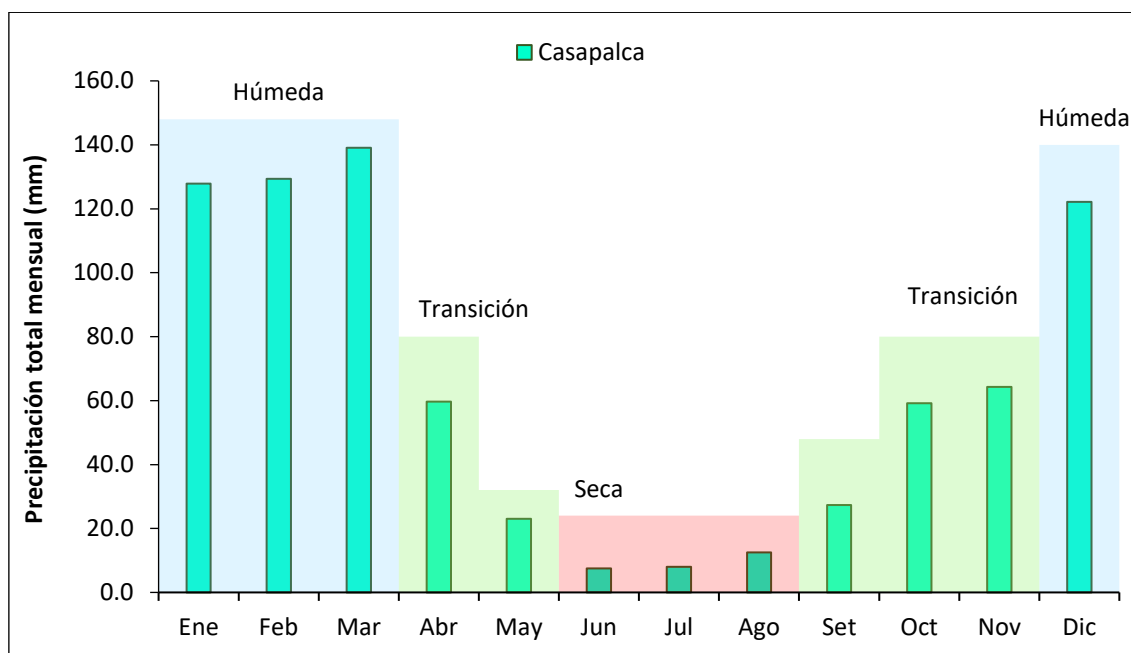
De acuerdo con el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 780.0 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 129.4 mm y el pico más bajo en junio con 7.5 mm.

El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias en promedio superan con facilidad los 129.6 mm, en los meses de transición a seca los valores se promedian con 41.3 mm, con mayor influencia por parte de abril (inicio de transición), seguidamente durante la época seca se obtiene en promedio 9.3 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a la quinta parte de su transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 50.3 mm.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Casapalca	122.1	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	780.0
Estacionalidad	129.6				41.3		9.3			50.3			
	Húmeda				Transición		Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca


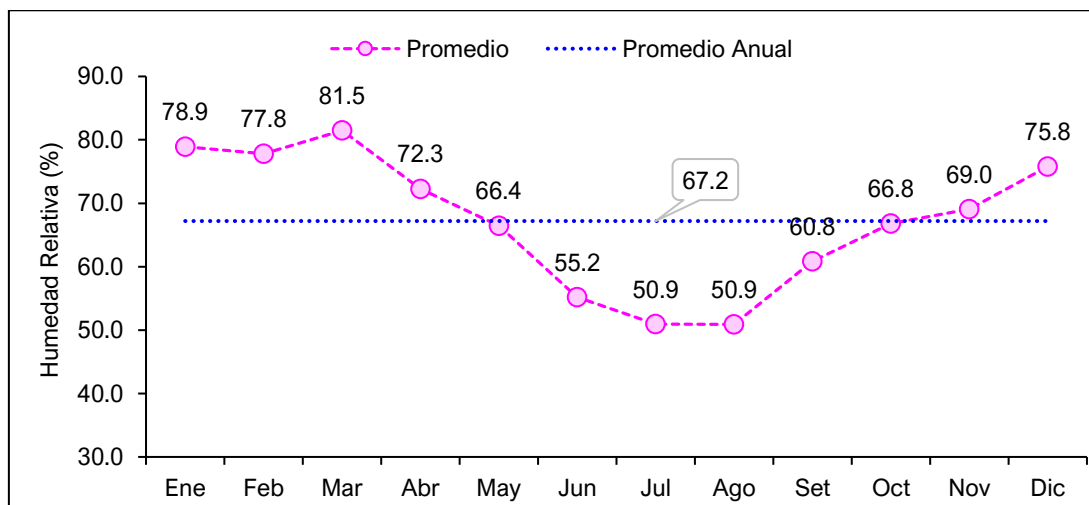
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Casapalca, para el periodo 2018 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 67.2%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 50.9 % y mayores se registraron durante el mes de marzo con 81.5 % (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en el entorno de la STE Casapalca, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que en los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.6 m/s. Lo mencionado se muestra en el Gráfico 6.1-4.

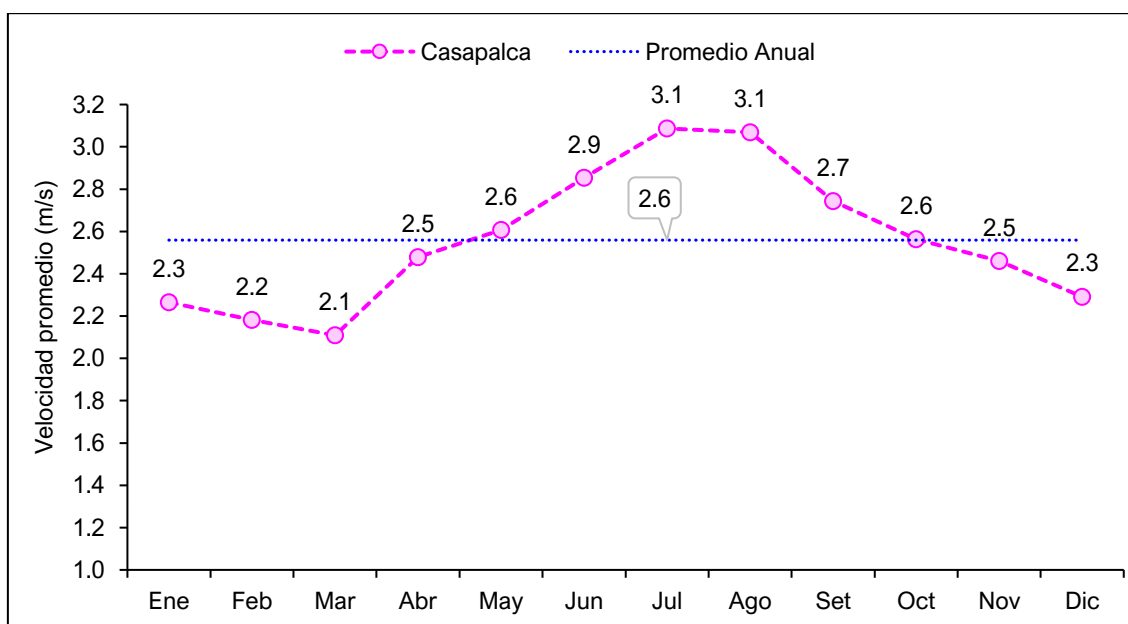
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 - 0.2	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 - 1.5	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 - 3.3	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 - 5.4	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 - 7.9	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 - 10.7	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 - 13.8	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 - 17.1	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
8	Viento duro (Temporal)	17.2 - 20.7	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 - 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)



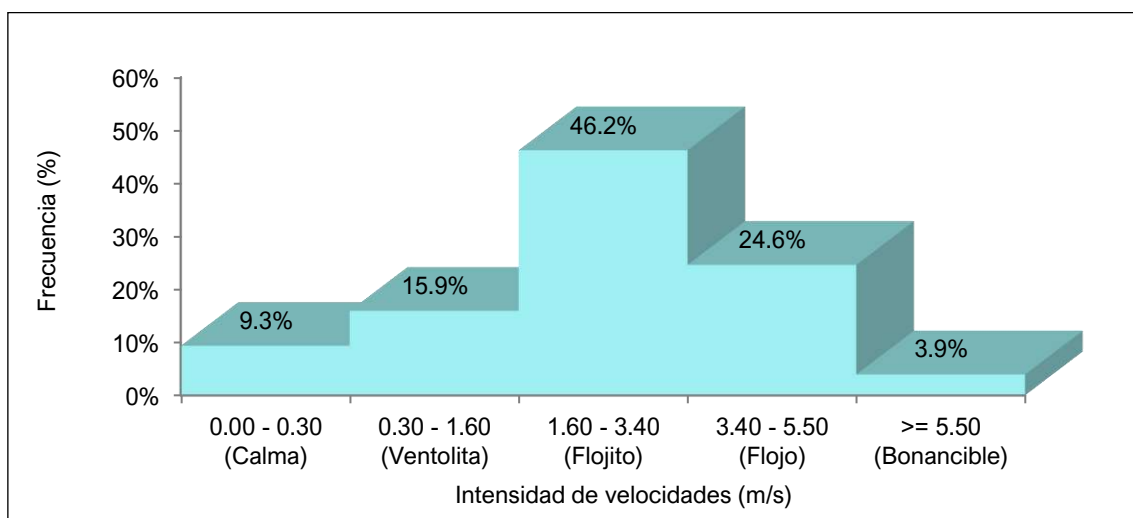
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 46.2%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, las “Calmas con 9.3 %. y por último los Bonancibles con 3.9%.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca

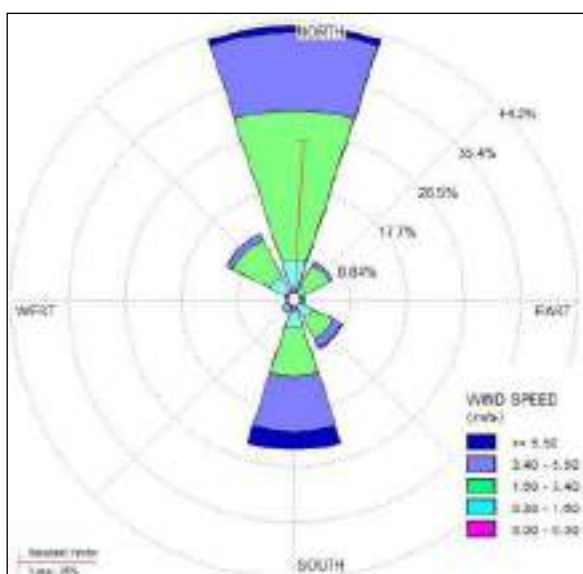


Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 41% provienen del norte y se dirigen hacia el sur, luego con 22% se presentan desde el sur dirigiéndose hacia el norte, con menor frecuencia, los calmos se presentan con 12% y también con un 10% aparecen los vientos desde noroeste dirigiéndose hacia el sureste. Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones del noreste (6%), este (1%), sureste (7%) y suroeste (1%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca



Elaboración: JCI, 2022.

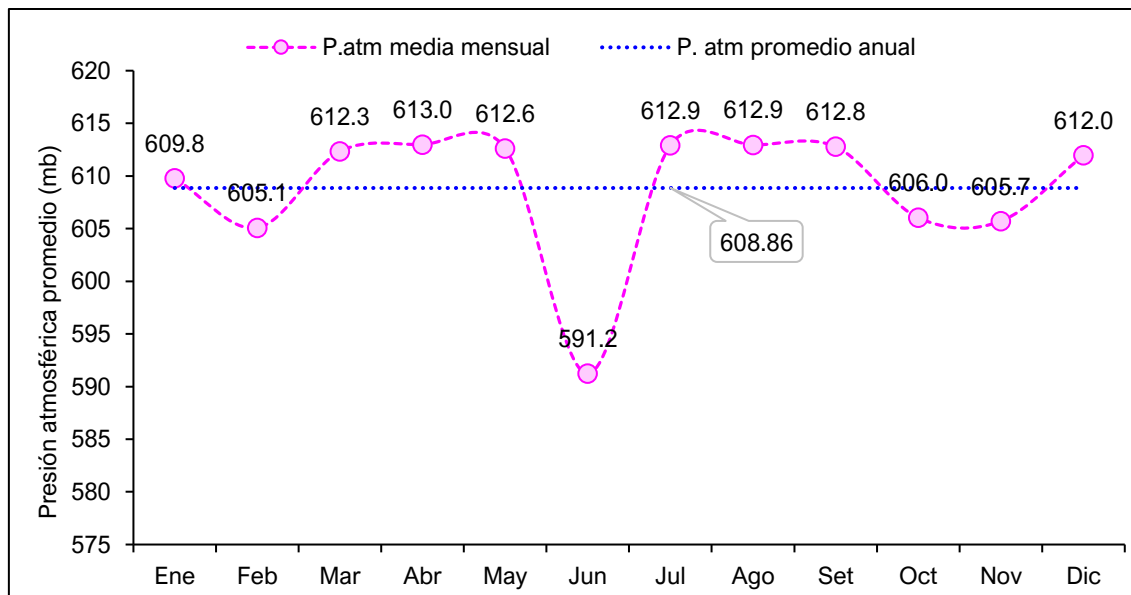
6.1.1.1.6 Presión atmosférica

La altitud influye en la presión atmosférica, debido a que la columna de aire disminuye de tamaño a medida que se aumenta la altura, esto significa que cuando más se asciende, menor es la presión atmosférica que se ejerce en todas las direcciones. La relación entre la altitud y la temperatura también se debe a la presión atmosférica ya que, a mayor temperatura, el aire se expande, su densidad disminuye y la presión atmosférica aumenta. Mientras que a bajas temperaturas el aire se comprime y su densidad aumenta, por lo tanto, la presión del aire tiende a disminuir, ya que la intensidad de la fuerza de la gravedad se dificulta.

Con los datos registrados por la EM Casapalca, se ha desarrollado un meteograma (Gráfico 6.1-7) que permite apreciar el comportamiento de la presión atmosférica promedio (período: 2018 – 2022) en milibares (mb), en el transcurso de los meses durante un año promedio.

En dicho gráfico, se observa notoriamente que la presión atmosférica más baja se presenta en el mes de junio (invierno) con 591.2 mb, seguido de ello, el resto de los meses mantienen una presión atmosférica por encima de los 605.1 mb, incluyendo los meses de verano, la media anual es de 608.86 mb.

Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio de la STE Casapalca, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la

vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisionomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría.

Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Casapalca, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 780.0 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente).

La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.6 °C a 12.2 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 0.5°C y 10.7°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.7 - Mapas temáticos – STE Casapalca, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-co/al	Deposito coluvio-aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos coluvio-aluvial (Q-co/al)

El depósito aluvial está conformado por una secuencia coluvio-aluvial de sedimentos heterométricos que varían desde arcillas, arenas, gravas, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.7 - Mapas temáticos – STE Casapalca, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Casapalca.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de ladera montañosa que se forma durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas de compresión u orogénesis de compresión, que plegaron las rocas de origen marino, elevando la cordillera andina, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Laderas montañosas moderadamente empinada a empinada (Lme)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 %. Su composición litológica está compuesta por rocas angulosas a subangulosas de moderadamente compactas a rocas sañas, que superficialmente por el efecto de la meteorización han suelos esqueléticos con coberturas de vegetación de matorrales y gramíneas.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones y al caudal del río Rímac, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones e infiltraciones por el río Rímac.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta tres (03) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5:

correspondiente a Zonas de praderas naturales, finalmente la Categoría 9: conformada por Terrenos sin uso y/o improductivos).

Dichas categorías se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-6: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con arbustos y matorral ralo a disperso	Tarb-md
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin vegetación y material rocoso	Tsv-mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio de la STE Casapalca.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con arbustos y matorral ralo y disperso

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales y el matorral ralo, se distribuyen en las laderas; los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso; a nivel del suelo, el

desarrollo de hierbas es abundante en individuos y diversidad siendo anuales o perennes.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin vegetación y material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio de la STE Casapalca, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPASA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014).

Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017. Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad

Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement, and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement, and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 2 y 3 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación de la STE Casapalca.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo.

Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.7 Mapas Temáticos – STE Casapalca.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SECA – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Casapalca	365 517	8 711 868	4 221

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 2 y 3 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SECA-RUI-01	2022	74.17	67.87

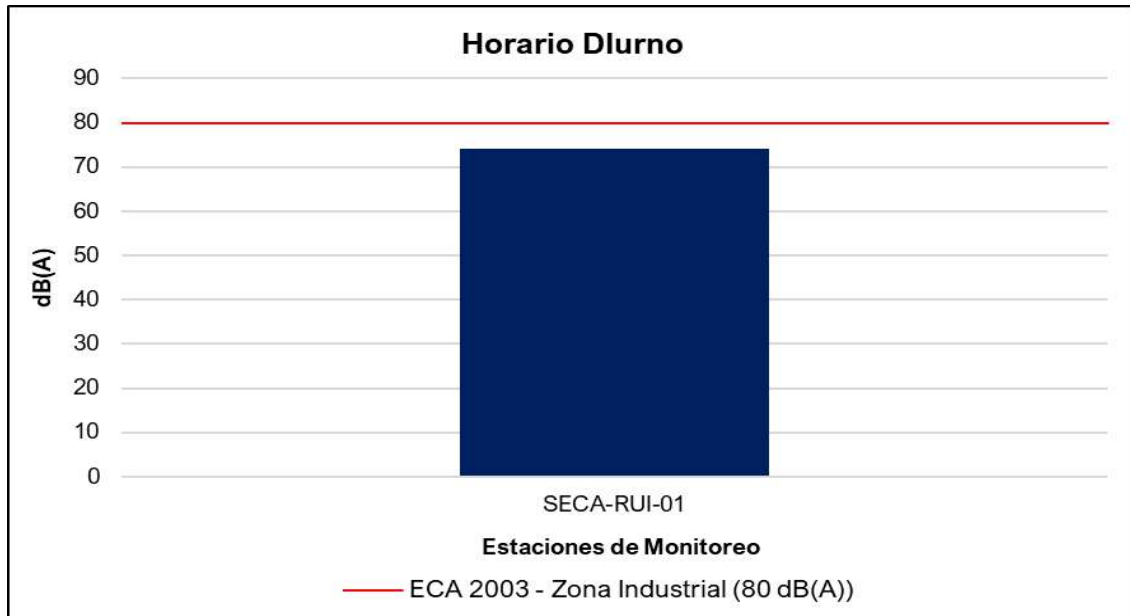
Fuente: IE N°G000002722, TYPESA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

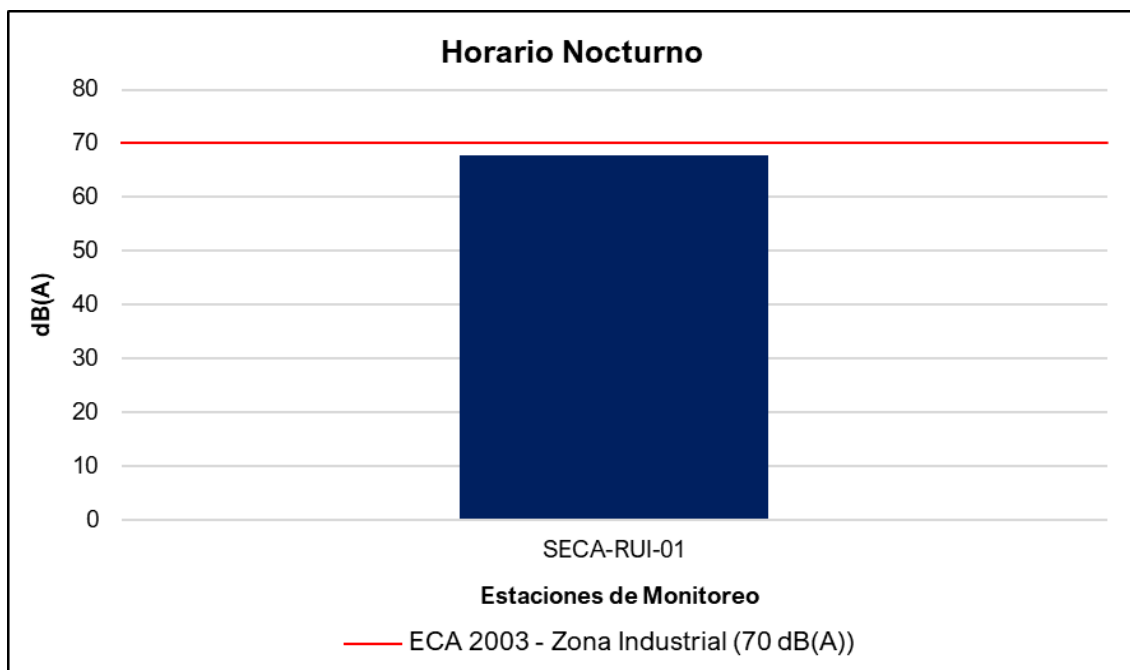
De acuerdo con el cuadro 6.1-13, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Casapalca no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan

Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.7 Mapas Temáticos – STE Casapalca.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Casapalca	SECA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Casapalca	365 517	8 711 869	4 217

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Casapalca	SECA-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Casapalca	365 517	8 711 868	4221

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S _{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4\ 000 / f$	$5\ 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 68 / f 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Casapalca	SECA-RNI-01	2020	II	0.1072	0.412	0.518
		2021	I	0.123	0.429	0.539

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Casapalca	SECA-RNI-01	0.00072	0.0012	0.0015	0.0004

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPESA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6
6.1 Medio Físico	6
6.1.1 Clima y Meteorología	6
6.1.1.1 Meteorología.....	6
6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles	8
6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima	9
6.1.1.1.3 Precipitación total mensual	10
6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual	11
6.1.1.1.5 Vientos.....	12
6.1.1.1.6 Presión atmosférica.....	15
6.1.1.2 Clasificación climática.....	15
6.1.2 Geología.....	16
6.1.2.1 Estratigrafía.....	16
6.1.3 Geomorfología.....	17
6.1.3.1 Morfogénesis.....	17
6.1.3.2 Unidades fisiográficas	17
6.1.3.3 Procesos geodinámicos.....	17
6.1.4 Hidrogeología	17
6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas	17
6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica	18
6.1.4.3 Tipo de acuífero	18
6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor	18
6.1.5.1 Suelos.....	18
6.1.5.2 Capacidad de Uso Mayor	19
6.1.5.3 Uso Actual de la Tierra.....	20
6.1.5.3.1 Generalidades	20
6.1.5.3.2 Clasificación del uso actual de la tierra	21
6.1.6 Calidad Ambiental.....	22
6.1.6.1 Calidad de aire	22
6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental	22
6.1.6.2.1 Metodología	22
6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo	23
6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental	24

6.1.6.2.4	Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental	24
6.1.6.2.5	Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental.....	24
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	25
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	26
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	26
6.1.6.5.1	Metodología	26
6.1.6.5.2	Estaciones de muestreo	26
6.1.6.5.3	Estándares de Calidad Ambiental	27
6.1.6.5.4	Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante.....	30
6.1.6.5.5	Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante	30
6.1.7	Referencias Bibliográficas	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de la estación meteorológica	7
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada	9
Cuadro 6.1-3	Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	10
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli..	11
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento	12
Cuadro 6.1-6	Columna estratigráfica.....	16
Cuadro 6.1-7	Clasificación de materiales por su permeabilidad	18
Cuadro 6.1-8	Ubicación de calicatas.....	19
Cuadro 6.1-9	Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio.....	19
Cuadro 6.1-10	Capacidad de uso mayor de las tierras del área de estudio.....	19
Cuadro 6.1-11	Clasificación de uso actual de tierras.....	20
Cuadro 6.1-12	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	21
Cuadro 6.1-13	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	23
Cuadro 6.1-14	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	23
Cuadro 6.1-15	Estándares de calidad de ruido.....	24
Cuadro 6.1-16	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	24
Cuadro 6.1-17	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	26
Cuadro 6.1-18	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-19	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	27
Cuadro 6.1-20	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	28
Cuadro 6.1-21	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	29
Cuadro 6.1-22	Cálculo para el valor del ECA.....	29

Cuadro 6.1-23 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	30
Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	30
Cuadro 6.1-21 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	29
Cuadro 6.1-22 Cálculo para el valor del ECA.....	29
Cuadro 6.1-23 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	30
Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)	10
Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca	11
Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022).....	12
Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)	13
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	14
Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca	14
Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)	15
Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	24
Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la SE Casapalca	8
--	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.8 Mapas temáticos – STE Casapalca Norte

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Suelos
- Capacidad de Uso Mayor de Tierras
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental

-
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
 - Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Casapalca Norte (en adelante, STE Casapalca Norte), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área de estudio del STE Casapalca Norte.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del STE Casapalca Norte complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno del STE Casapalca Norte, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4250 y 4274 msnm, la altitud media es 4261 msnm.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para al STE Casapalca Norte, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto al entorno del proyecto.

- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del entorno del proyecto.
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a la estación Casapalca que se ubica cercana al entorno del STE Casapalca Norte, comprende una altitud de 4294 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de la estación meteorológica

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Casapalca	AU	Lima	Huarocharí	Chicla	365 556	8 713 179	4 294	0.3

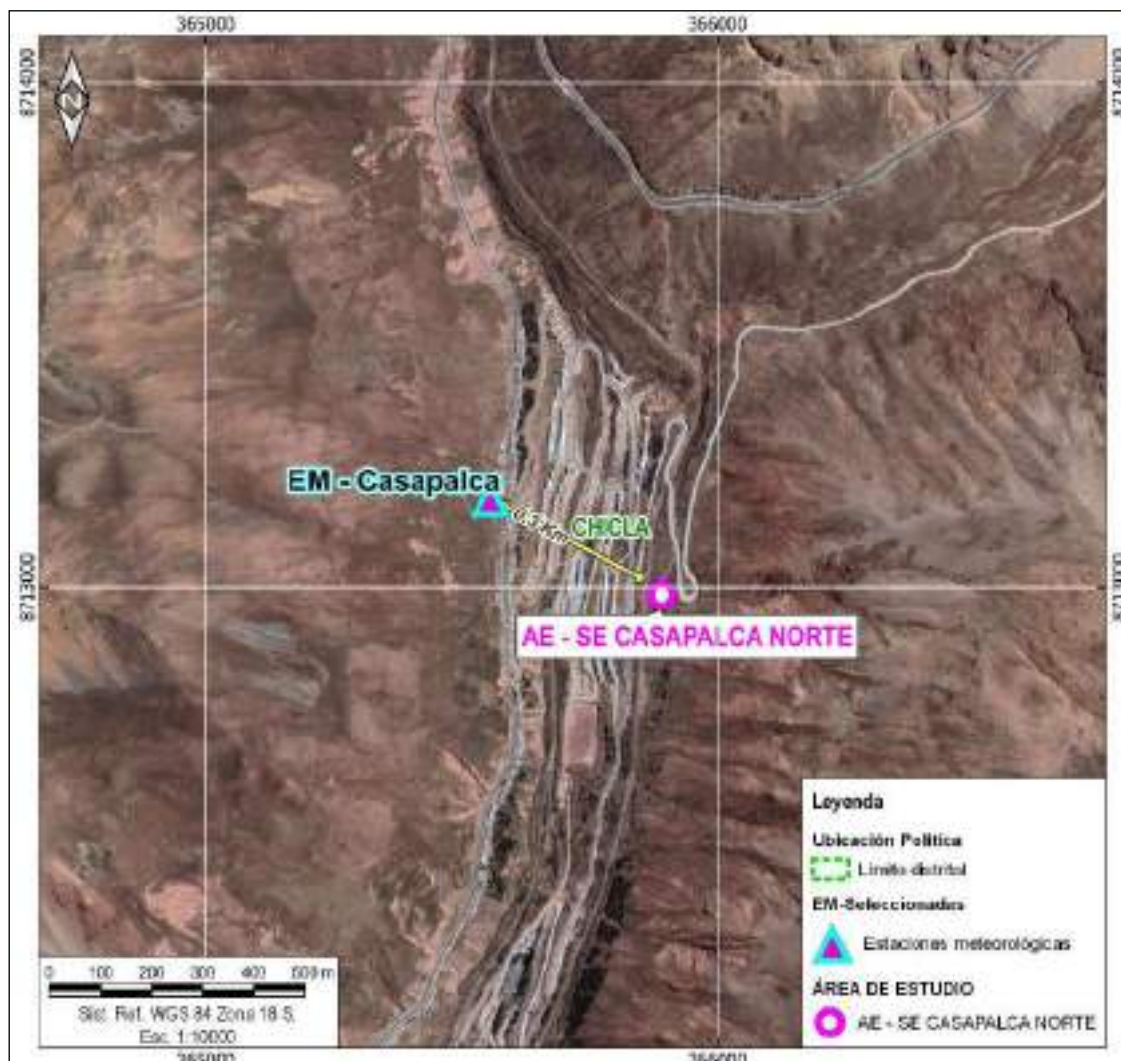
Nota:

(*) Operado por Senamhi

AU: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de la estación meteorológica respecto a la SE Casapalca



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Casapalca, se ubica a 0.3 km del entorno del STE Casapalca Norte, sobre los 4294 m s. n. similar a la del proyecto.

Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas del entorno, debido a que existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos.

Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological

and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos.

En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total de años
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima	°C	1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Dirección y velocidad de viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2018 - 2022	5
	Presión atmosférica media mensual		m/s	2018 - 2022	5

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6-3 en representación a las condiciones meteorológicas del entorno del STE Casapalca Norte.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

La temperatura mencionada en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Casapalca, cuyos datos analizados corresponden a un período de registro de 1981 al 2022.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.9 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 m s. n. m. la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 5.9°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8 °C, siendo el mes de julio con el registro más frío de 0.5°C y apenas durante enero hasta marzo logra alcanzar los 2.7°C.

La temperatura máxima promedio anual es de 11.6°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre y mayo con 12.2°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (11.7°C) principalmente entre los meses de julio y mayo (varían entre los 0.5°C y 12.2 °C respectivamente).

En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Casapalca.

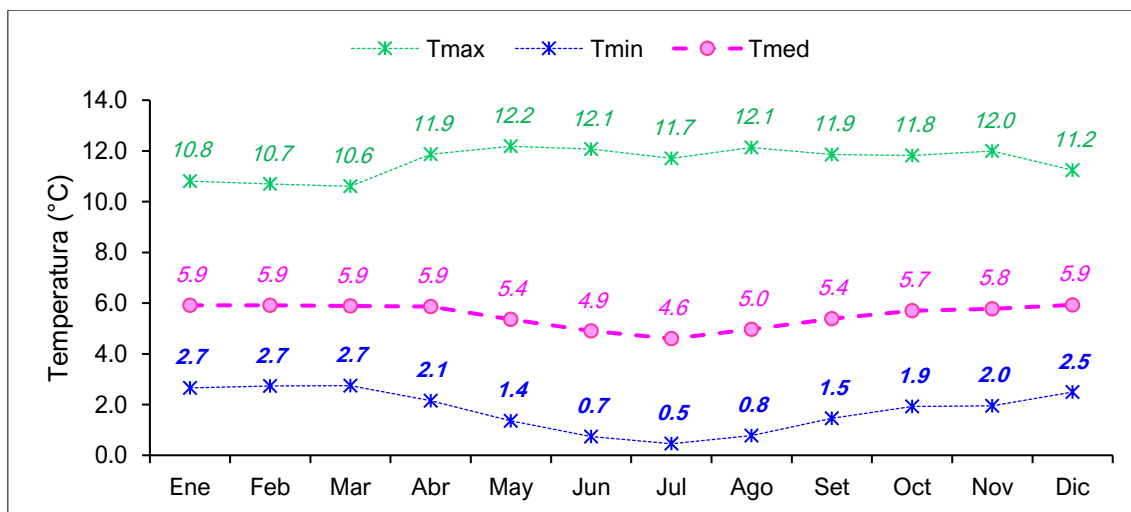
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv. Estándar
Tmín.	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8	0.8
Tmáx.	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6	0.6
Tmed.	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5	0.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a la estación meteorológica Casapalca, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total

anual acumula 780.0 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 129.4 mm y el pico más bajo en junio con 7.5 mm.

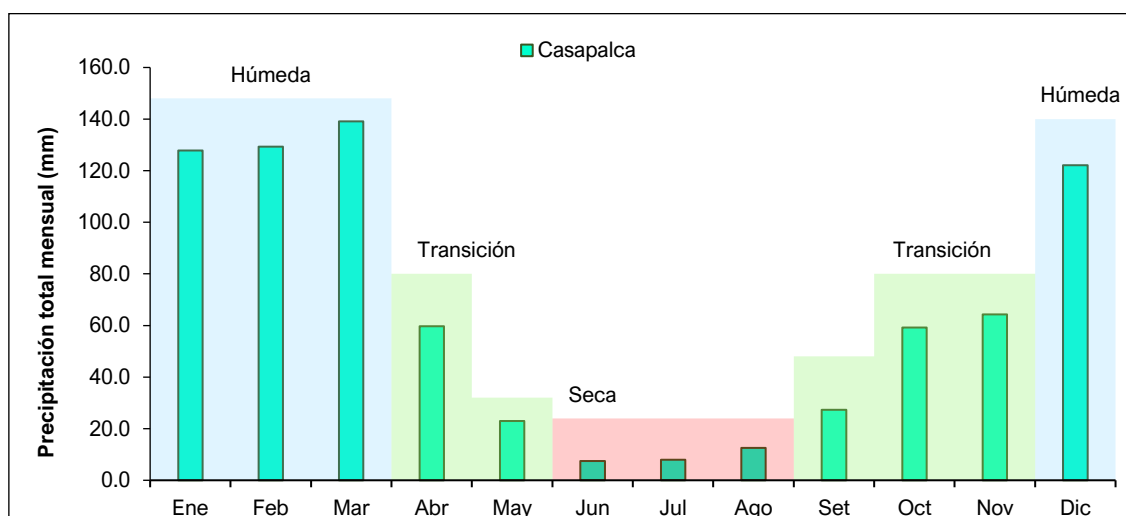
El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias en promedio superan con facilidad los 129.6 mm, en los meses de transición a seca los valores se promedian con 41.3 mm, con mayor influencia por parte de abril (inicio de transición), seguidamente durante la época seca se obtiene en promedio 9.3 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a la quinta parte de su transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 50.3 mm.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Casapalca	122.1	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	780.0
Estacionalidad	129.6				41.3			9.3		50.3			
	Húmeda				Transición			Seca		Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual – EM Casapalca



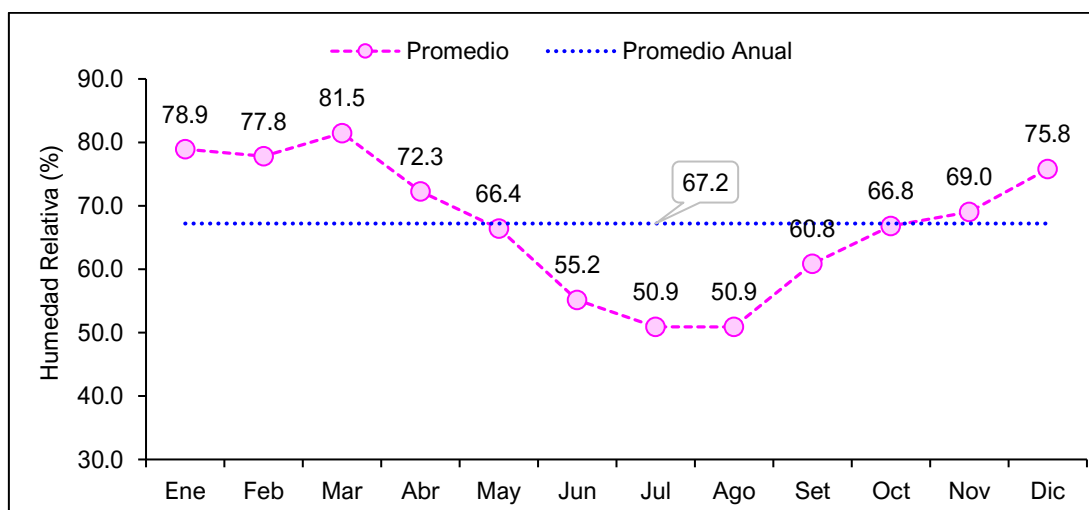
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones. Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Casapalca, para el periodo 2018 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 67.2%.

La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 50.9 % y mayores se registraron durante el mes de marzo con 81.5 % (ver Gráfico 6.1-3). Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en el entorno del STE Casapalca Norte, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que en los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.6 m/s. Lo mencionado se muestra en el Gráfico 6.1-4.

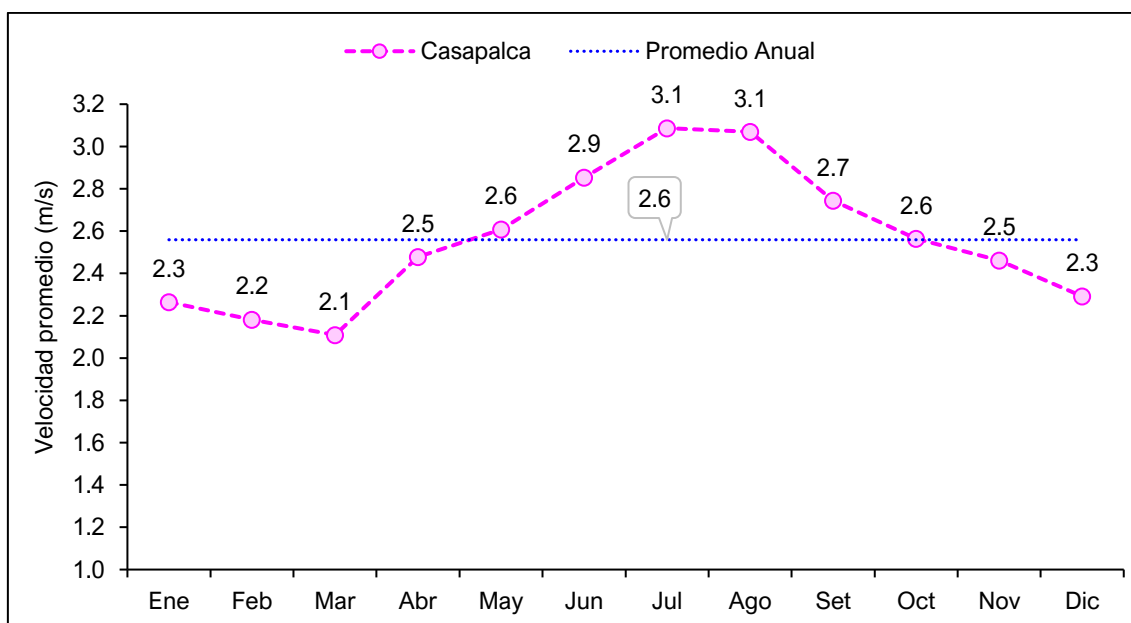
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 - 0.2	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 - 1.5	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 - 3.3	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 - 5.4	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 - 7.9	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 - 10.7	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 - 13.8	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 - 17.1	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 - 20.7	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 - 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)

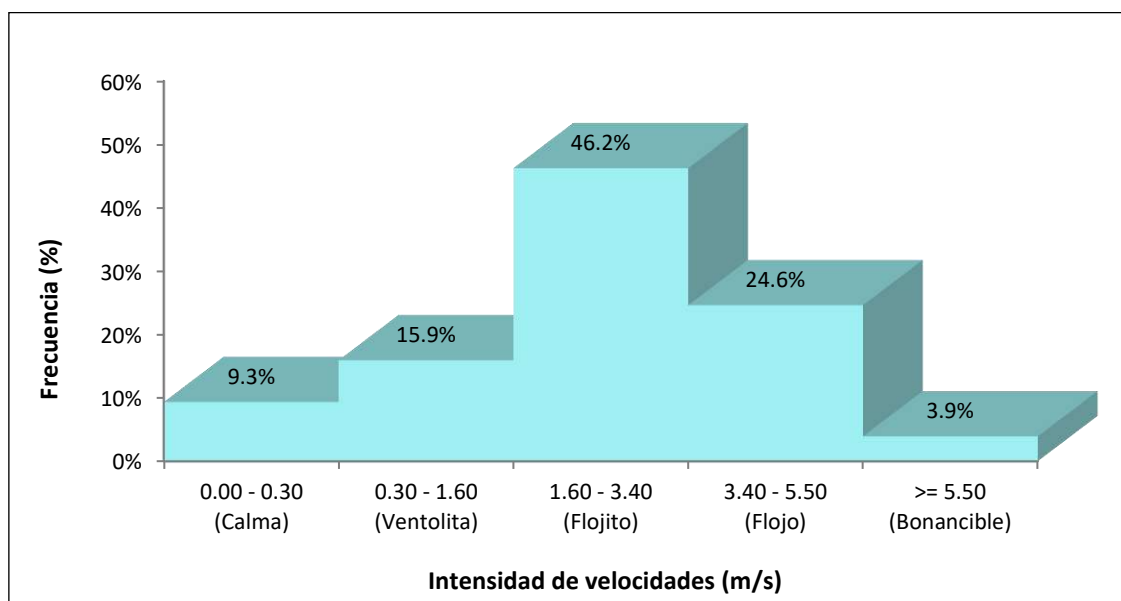
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 46.2%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, las “Calmas con 9.3 %. y por último los Bonancibles con 3.9 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca



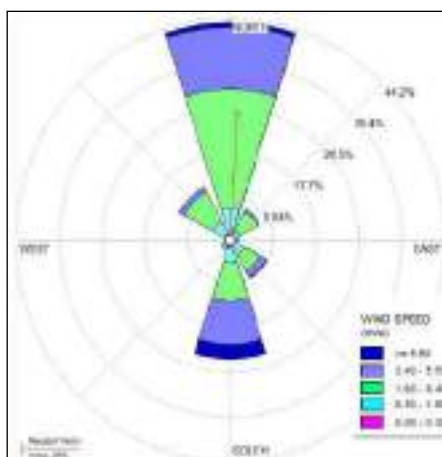
Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 41% provienen del norte y se dirigen hacia el sur, luego con 22% se presentan desde el sur dirigiéndose hacia el norte, con menor frecuencia, los calmos se presentan con 12% y también con un 10% aparecen los vientos desde noroeste dirigiéndose hacia el sureste.

Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones del noreste (6%), este (1%), sureste (7%) y suroeste (1%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca



Elaboración: JCI, 2022.

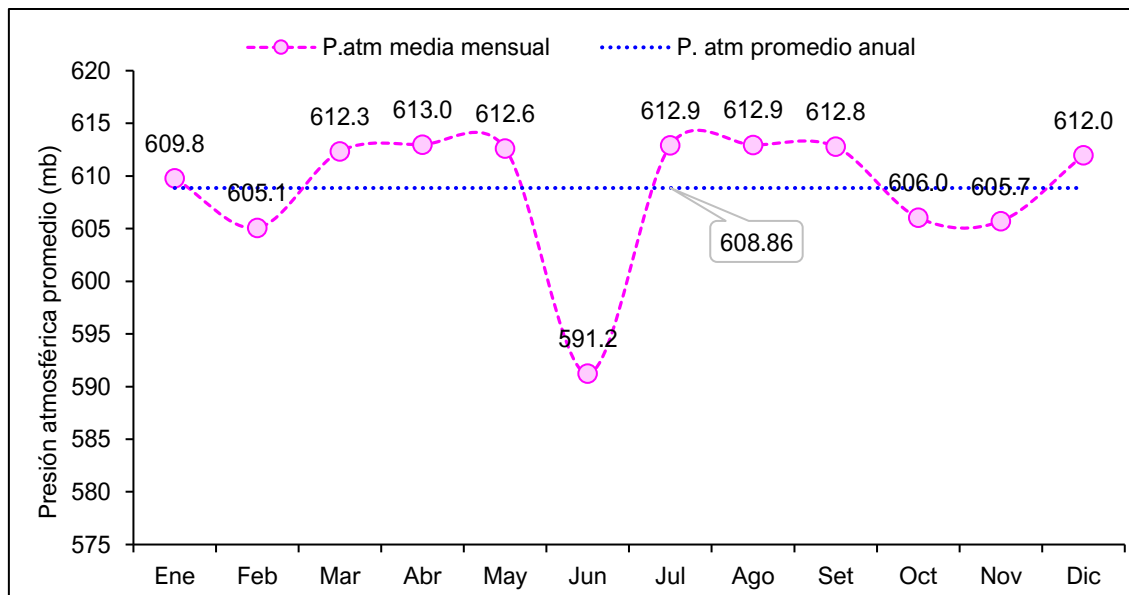
6.1.1.1.6 Presión atmosférica

La altitud influye en la presión atmosférica, debido a que la columna de aire disminuye de tamaño a medida que se aumenta la altitud, esto significa que cuando más se asciende, menor es la presión atmosférica que se ejerce en todas las direcciones. La relación entre la altitud y la temperatura también se debe a la presión atmosférica ya que, a mayor temperatura, el aire se expande, su densidad disminuye y la presión atmosférica aumenta. Mientras que a bajas temperaturas el aire se comprime y su densidad aumenta, por lo tanto, la presión del aire tiende a disminuir, ya que la intensidad de la fuerza de la gravedad se dificulta.

Con los datos registrados por la EM Casapalca, se ha desarrollado un meteograma (Gráfico 6.1-7) que permite apreciar el comportamiento de la presión atmosférica promedio (período: 2018 – 2022) en milibares (mb), en el transcurso de los meses durante un año promedio.

En dicho gráfico, se observa notoriamente que la presión atmosférica más baja se presenta en el mes de junio (invierno) con 591.2 mb, seguido de ello, el resto de los meses mantienen una presión atmosférica por encima de los 605.1 mb, incluyendo los meses de verano, la media anual es de 608.86 mb.

Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Casapalca Norte, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la

vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisionomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de la EM Casapalca, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 780 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente).

La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.6 °C a 12.2 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 0.5°C y 10.7°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.8 - Mapas temáticos – STE Casapalca Norte, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-co/al	Deposito coluvio-aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósito aluvial (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz areno-limosa.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.8 - Mapas temáticos – STE Casapalca Norte, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Casapalca Norte.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad geomorfológica que está conformada por laderas montañosas que se formaron durante el periodo cretácico, por el plegamiento generado por las fuerzas orogénicas, que comprimieron los sedimentos marinos litificados, en su proceso de levantamiento se expone a los efectos meteóricos que fragmentan las rocas y las edafizan.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Laderas montañosas moderadamente empinada a empinada (Lmee)

Son formas de terreno cuyas pendientes van de 15-25 % y 25 al 50%. Su composición litológica está compuesta por gravas angulosas a subangulosas distribuidas en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, con regular a pobre consolidación; ocasionalmente contienen algunos horizontes lenticulares limo arenosos. A nivel de intervención antrópica estas laderas tienen estrechos plataformados o cortes propios de a la intervención antrópica para la ubicación de la subestación.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes más empinadas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar con las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por Clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones y al caudal del río Rímac, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones e infiltraciones por el río Rímac.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor

6.1.5.1 Suelos

Son suelos superficiales, ubicados en una pendiente empinada, de buen drenaje, de textura franco-arenosa, de estructura granular sobre masivo, de consistencia ligeramente duro a moderadamente duro sobre duro, de colores marrón grisáceo (10YR 5/2) sobre marrón (10YR 5/3; de gravosos a muy gravosos en el perfil edáfico y con una presencia de raíces finas a medias y de comunes a muy pocas.

Tienen fertilidad química media en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo (8 ppm) y potasio (139 ppm) disponibles, contenido medio de materia orgánica (2.58%), de reacción ligeramente alcalina (7.64), con ligera presencia de sales (0.26 dS/m) y sodio (0.08%), ligera presencia de carbonatos (1.13%), baja capacidad de intercambio catiónica intermedia (10.74 Cmol+/Kg) y alta saturación de bases en su coloide (100%).

Taxonómicamente son suelos Entisoles, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A (Ocrico)/Cr (materiales paralíticos), dentro de un régimen de humedad Ustico y un régimen de temperatura Isofrígido.

A nivel taxonómico de sub-grupo se clasifican como Lithic ustorthents y el área restante es considerada como Áreas misceláneas. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.8 - Mapas temáticos – STE Casapalca Norte, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan los cuadros correspondientes a las calicatas y las unidades taxonómicas del área de estudio donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-8 Ubicación de calicatas

Calicata	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 SUR		Descripción
	Este	Norte	
CA-CN-01	365 908	8 713 029	STE Casapalca Norte

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-9 Unidades taxonómicas de los suelos del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica				
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Simbología
Consociación Casapalca Norte	Entisols	Orthents	Ustorthents	Lithic ustorthents	Car
Áreas Misceláneas					
Misceláneo Caminos					Mc
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv
TOTAL					

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2 Capacidad de Uso Mayor

En base a las características edáficas, ecológicas, de paisaje y a los parámetros exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N° 017-2009-AG; las tierras en el área de estudio son consideradas como Tierras de protección (X) o ser destinadas a otros usos en concordancia con los intereses públicos o privados. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.8 - Mapas temáticos – STE Casapalca Norte, que comprende la información de este apartado.

A continuación, se presentan el cuadro correspondiente de la clasificación del área de estudio por su capacidad de uso mayor, donde se aprecia la superficie en hectáreas y porcentaje sobre el área de estudio.

Cuadro 6.1-10 Capacidad de uso mayor de las tierras del área de estudio

Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase	C.U.M. Simbología
Tierras para Protección			X
Áreas Misceláneas			
Misceláneo Caminos			Mc
Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias			Me_iv
TOTAL			

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.3.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-11 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos

Clase	Descripción
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales).

Dichas categorías se presentan en el Cuadro 6.1-12 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-12 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Aurb
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con vegetación y material rocoso	Tcv-mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Casapalca Norte.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales.

Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades:

- Terreno con vegetación y material rocoso

Esta subunidad se caracteriza por la presencia de vegetación arbórea de estrato pequeño uniforme, de la misma manera, se evidencia material rocoso conformado por clastos producto de la presencia de procesos erosivos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Casapalca Norte, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro.

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio.

La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-13 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement, and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 2 y 3 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Casapalca Norte.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.8 Mapas Temáticos – STE Casapalca Norte.

Cuadro 6.1-14 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SECN – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Casapalca Norte	365 905	8 712 990	4 281

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-15 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-16 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-16 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SECN-RUI-01	2022	48.93	44.17

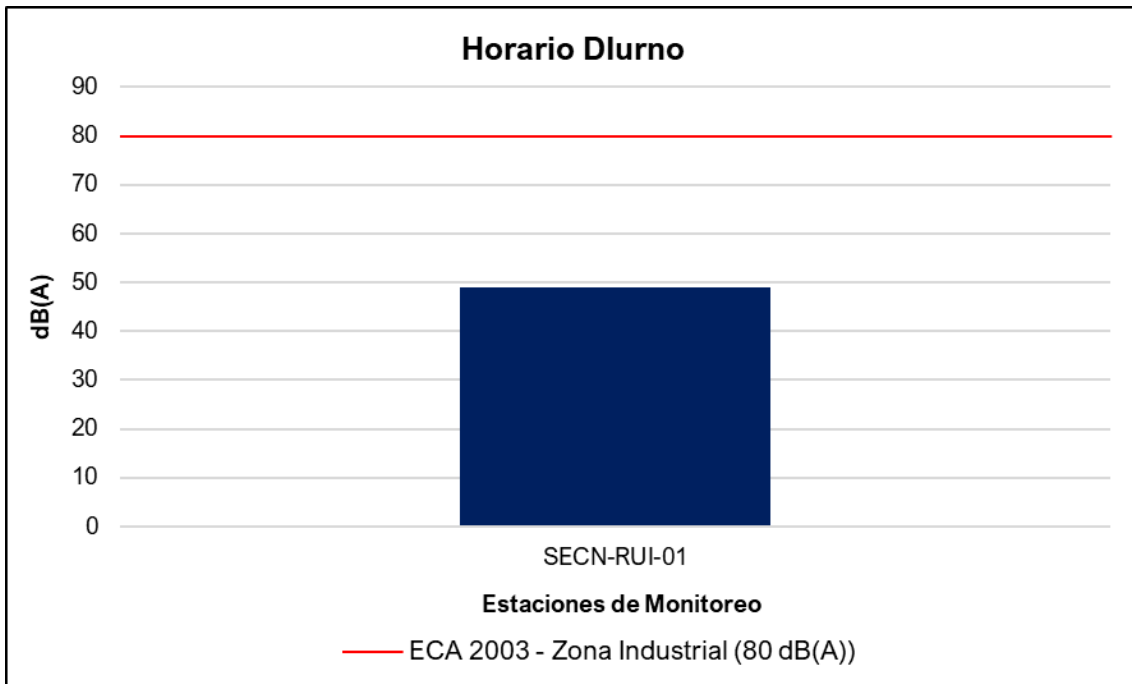
Fuente: IE N°G000002721, TYPESA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

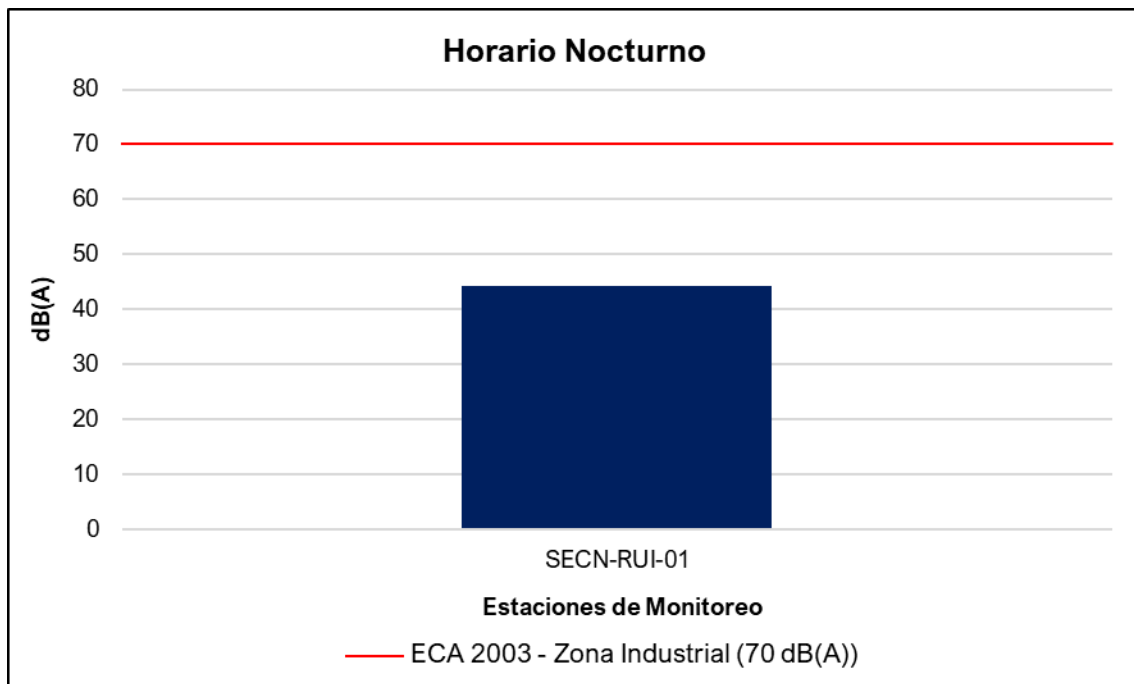
De acuerdo con el cuadro 6.1-16, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Casapalca Norte no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan

Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio.

La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-17 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un

(1) muestreo realizado el día 2 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6–3.8 Mapas Temáticos – STE Casapalca Norte.

Cuadro 6.1-18 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
SE Casapalca Norte	SECN-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Casapalca Norte	365 907	8 712 991	4 276

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-19 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Casapalca Norte	SECN-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Casapalca Norte	365 905	8 712 990	4 281

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestras ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-20 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994).

Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-21 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KHz	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-22 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-20 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-23 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Casapalca Norte	SECN-RNI-01	2019	I	0.1633	0.222	0.279
		2019	II	0.1574	0.212	0.266

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-24 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Casapalca Norte	SECN-RNI-01	0.00298	0.0059	0.0074	0.0028

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-23 y 6.1-24, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.
- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.
- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
6.1	Medio Físico	4
6.1.1	Clima y Meteorología	4
6.1.1.1	Meteorología.....	4
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	6
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	7
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	8
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	9
6.1.1.1.5	Vientos.....	9
6.1.1.2	Clasificación climática.....	12
6.1.2	Geología.....	13
6.1.2.1	Estratigrafía.....	13
6.1.3	Geomorfología.....	13
6.1.3.1	Morfogénesis.....	14
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	14
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	14
6.1.4	Hidrogeología	14
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	14
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	15
6.1.4.3	Tipo de acuífero	15
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras	15
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	15
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	16
6.1.5.2.1	Generalidades	16
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	17
6.1.6	Calidad Ambiental.....	18
6.1.6.1	Calidad de aire	18
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	18
6.1.6.2.1	Metodología	18
6.1.6.2.2	Estaciones de muestreo	19
6.1.6.2.3	Estándares de Calidad Ambiental	19
6.1.6.2.4	Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental	20
6.1.6.2.5	Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental.....	20

6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	21
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	22
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	22
6.1.6.5.1	Metodología	22
6.1.6.5.2	Estaciones de muestreo	22
6.1.6.5.3	Estándares de Calidad Ambiental	23
6.1.6.5.4	Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante.....	25
6.1.6.5.5	Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante	26
6.1.7	Referencias Bibliográficas	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Ubicación de estaciones meteorológicas	5
Cuadro 6.1-2	Información de la estación meteorológica empleada	6
Cuadro 6.1-3	Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C)	7
Cuadro 6.1-4	Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli	8
Cuadro 6.1-5	Escala de Beaufort de intensidad de viento	10
Cuadro 6.1-6	Escala de Beaufort de intensidad de viento	10
Cuadro 6.1-7	Columna estratigráfica	13
Cuadro 6.1-8	Clasificación de materiales por su permeabilidad	15
Cuadro 6.1-9	Clasificación de uso actual de tierras.....	16
Cuadro 6.1-10	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	17
Cuadro 6.1-11	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	18
Cuadro 6.1-12	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022	19
Cuadro 6.1-13	Estándares de calidad de ruido.....	19
Cuadro 6.1-14	Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022	20
Cuadro 6.1-15	Metodología aplicada en los muestreos de RNI	22
Cuadro 6.1-16	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	23
Cuadro 6.1-17	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022	23
Cuadro 6.1-18	Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	24
Cuadro 6.1-19	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz	25
Cuadro 6.1-20	Cálculo para el valor del ECA.....	25
Cuadro 6.1-21	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	26
Cuadro 6.1-22	Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura (°C)	7
Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm)	8
Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Carania	9
Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Carania (2015 – 2022)	10
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Carania	11
Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Carania	12
Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022	20
Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto al entorno geográfico .	5
--	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.9 Mapas temáticos – STE Chumpe

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Chumpe (en adelante, STE Chumpe), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área del STE Chumpe.

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ del AE y se complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles. Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el AE del STE Chumpe, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, el cual se comprende entre 4163 y 4174 msnm, la altitud media es 4167 msnm. La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para el STE Chumpe, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Chumpe.
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y del STE Chumpe.
- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Yauricocha y Carania, dichas estaciones se ubican cercanas al entorno del STE Chumpe, comprenden altitudes de 4578 y 3840 msnm lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Yauricocha	CO	Lima	Yauyos	Alis	422568.52	8638569.62	4578	2.8
Carania	AU	Lima	Yauyos	Carania	405177.42	8635208.83	3840	19.8

Nota:

(*) Operado por Senamhi

A: Automática - meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto al AE



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Yauricocha es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Carania es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros. En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la EM Carania, se ubica a 19.8 km del entorno del STE Chumpe, sobre los 3840 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas del entorno, ya que como es sabido, que existe una relación entre la altitud y la magnitud de los parámetros meteorológicos. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Administración	Parámetros		Unidades	Período	Total, de Años
Carania	Senamhi	Temperatura	Temperatura media mensual	°C	2003 - 2022	20
			Temperatura Máxima mensual	°C	2003 - 2022	20
			Temperatura Mínima mensual	°C	2003 - 2022	20
		Precipitación total mensual		mm	1964 - 2022	59
		Humedad relativa media mensual		%	2007 - 2022	16
		Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2015 - 2022	8
Velocidad promedio mensual de viento	m/s		2015 - 2022	8		
Yauricocha	Senamhi	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1998 - 2022	25

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2, en representación a las condiciones meteorológicas del STE Chumpe.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite 6.1.1.2, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Carania. La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 10.2°C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de +0.7°C aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 3800 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno son bajas, pudiendo llegar a 9.1°C en julio; y las del verano son suaves alcanzando los 11.2°C en enero, manteniendo los valores más altos desde enero hasta marzo.

La temperatura mínima promedio anual es de 2.8°C, siendo el mes de julio con el registro más frío con 1.5°C y apenas desde diciembre hasta abril incrementa, logrando alcanzar los 3.7°C en marzo.

La temperatura máxima promedio anual es de 17.0°C, no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fue en enero con 17.6°C.

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (16.1°C) principalmente entre los meses de julio y enero (varían entre los 1.5°C y 17.6°C respectivamente).

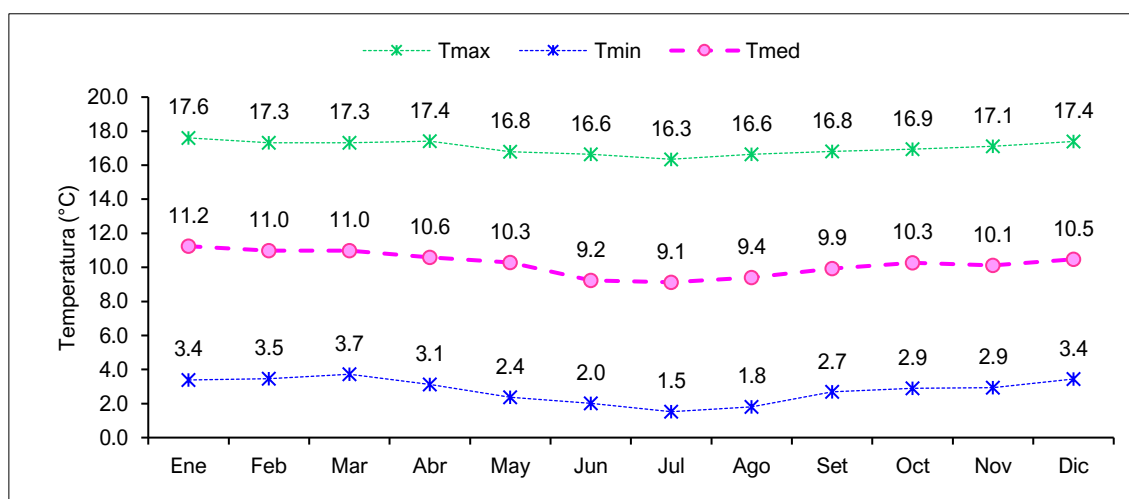
Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio hasta agosto, mientras que desde diciembre hasta abril se presentan las temperaturas más altas. En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Carania.

Cuadro 6.1-3 Registro promedio de temperatura media, máxima y mínima (°C)

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.	Desv. St.
Tmin	3.4	3.5	3.7	3.1	2.4	2.0	1.5	1.8	2.7	2.9	2.9	3.4	2.8	0.7
Tmax	17.6	17.3	17.3	17.4	16.8	16.6	16.3	16.6	16.8	16.9	17.1	17.4	17.0	0.4
Tmed	11.2	11.0	11.0	10.6	10.3	9.2	9.1	9.4	9.9	10.3	10.1	10.5	10.2	0.7

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura (°C)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Yauricocha y Carania, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

De acuerdo con el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 756.8 mm en promedio, el pico máximo se presenta enero con 156.4 mm y el pico más bajo entre junio y julio con 4.3 y 7.7 mm.

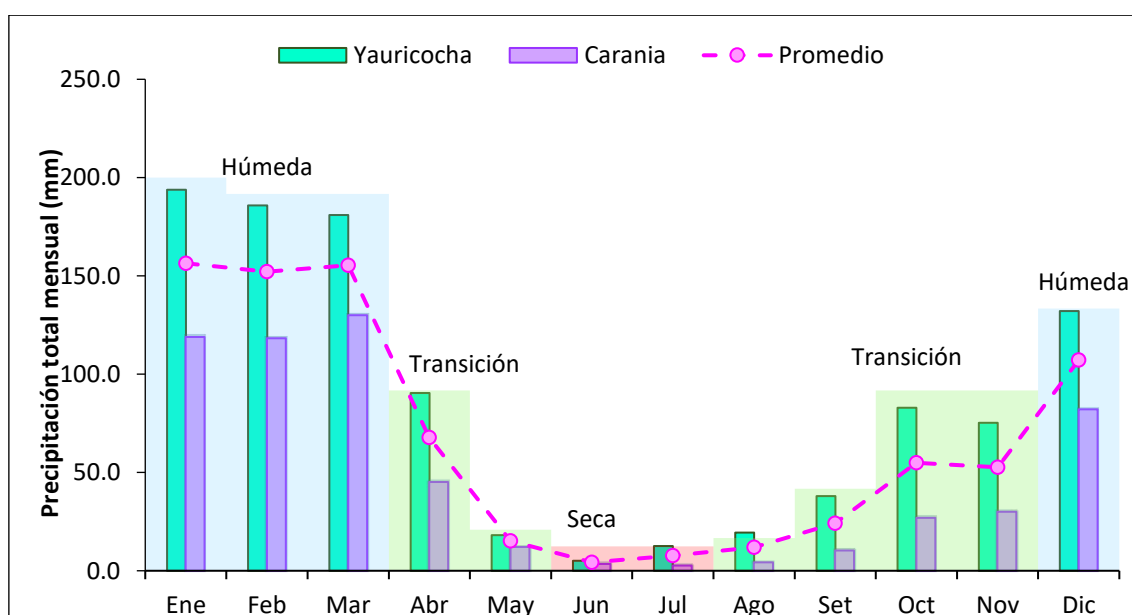
El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias en promedio alcanzan con facilidad los 142.8 mm, en los meses de transición a seca los valores promedian 41.4 mm, con mayor influencia en el mes de abril (inicio de transición), dando pase a la época seca, que tiene un promedio de 6.0 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a más de la décima parte de la transición, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde agosto a noviembre, nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 35.9 mm, con mayor influencia en octubre y noviembre.

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual

Estación	Altitud (msnm)	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Carania	3840	82.1	118.9	118.2	129.9	45.1	12.1	3.5	2.7	4.3	10.3	26.9	30.0	554.0
Yauricocha	4578	132.1	193.9	185.9	181.0	90.4	18.2	5.1	12.6	19.4	37.9	82.9	75.2	959.5
Promedio	4209.0	107.1	156.4	152.1	155.5	67.7	15.1	4.3	7.7	11.9	24.1	54.9	52.6	756.8
Estacionalidad	142.8					41.4		6.0		35.9				
	Húmeda					Transición		Seca		Transición				

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm)



Elaboración: JCI, 2022.

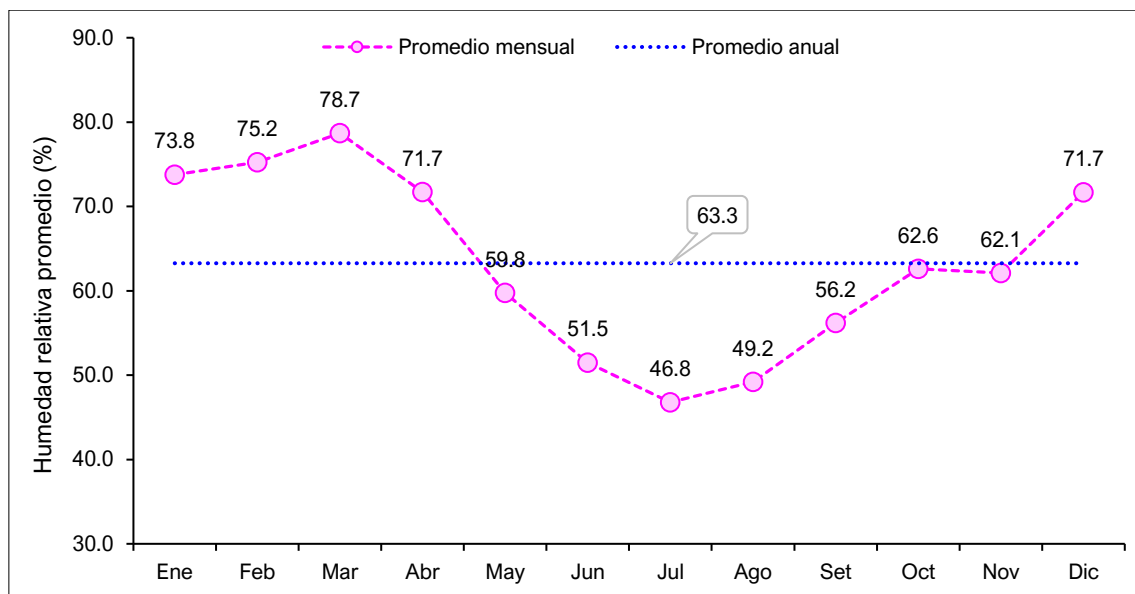
6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Carania, se obtiene un valor medio multianual de 63.3%. La humedad relativa promedio es menor desde junio hasta agosto, donde el valor más bajo se presenta en julio con 46.8%; y los mayores se registraron durante el mes de marzo con 78.7 % (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre enero a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Carania



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la STE Chumpe, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya los meses con mayores velocidades se presentan en julio y agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro se presenta en marzo con 2.2 m/s. El promedio anual logra 2.7 m/s. Lo mencionado se muestra en el Cuadro 6.1-6 y Gráfico 6.1-4.

Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

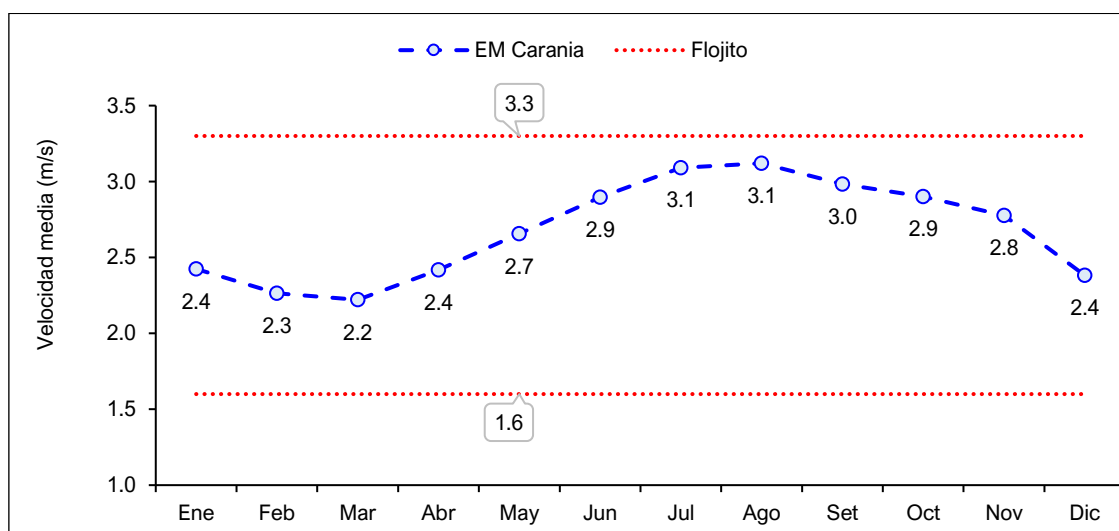
N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Cuadro 6.1-6 Escala de Beaufort de intensidad de viento

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual	Desv. Estándar
EM Carania	2.4	2.3	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.4	2.7	0.3

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Carania (2015 – 2022)

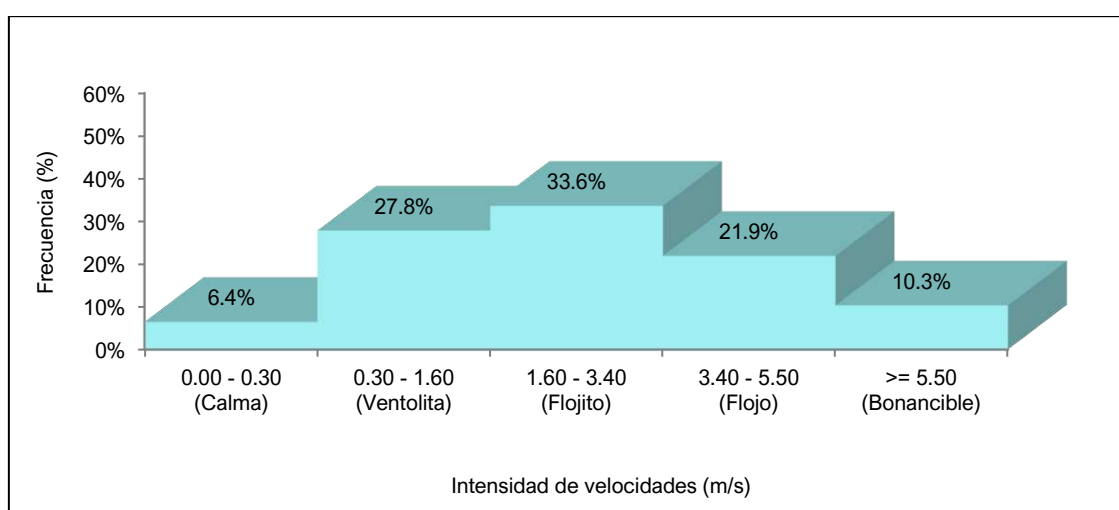
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Carania, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 33.6%, seguidos de las “Ventolitas” con 27.8 %, seguidos de vientos “Flojos” con 21.9%, en ocasiones con un 10.3% se presentan los “Bonancibles”, que puede ser identificado con el levantar del polvo y agitación de las copas de los árboles; por último, se presentan los calmos con 6.4 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Carania



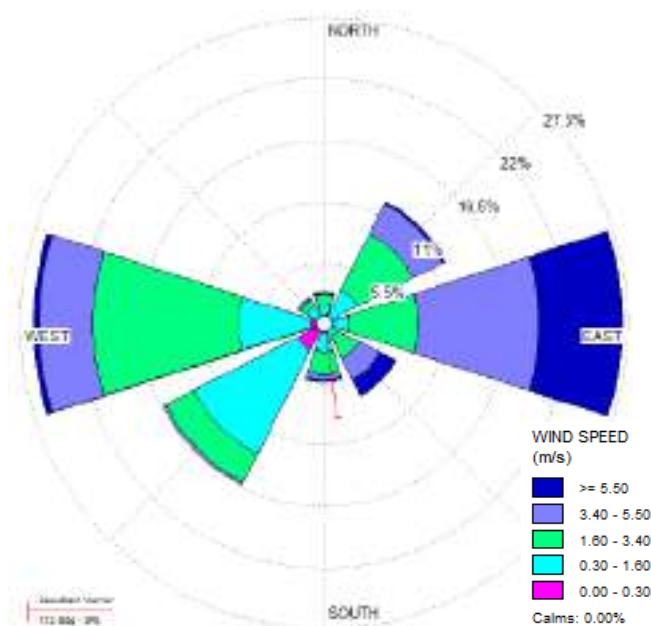
Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Carania se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2015 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6 de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección del viento es muy variable a lo largo del año y no se aprecia una dirección con gran predominancia; con una frecuencia del 27.3 % provienen del este, dirigiéndose al oeste y con 24.9 % provienen del oeste, dirigiéndose al este; luego un similar contraste sucede con los vientos que provienen del noreste (11.9%) y aquellos que vienen del suroeste (11.4 %); por otro lado, los vientos calmos frecuentan un 11%.

Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones, como del sureste (6.2%), sur (2.9%), norte (2.3%) y noroeste (2%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Carania



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio del STE Chumpe, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoños e inviernos secos y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de las EM Yauricocha (únicamente precipitación) y Carania, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 756.8 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, Lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente). La temperatura máxima media mensual varía entre los 16.3 °C a 17.6 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 1.5°C y 3.7°C; coincidiendo con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción litológica de las formaciones rocosas aflorantes, así como sus características físicas y texturales sintetizadas en su respectiva. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.9 Mapas temáticos – STE Chumpe, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio afloran rocas volcánicas compuesto por rocas sedimentarias de Areniscas, lutitas rojas y conglomerados. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1-7 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cretácico superior	Superior	KsP-ca3	Formación Casapalca

Elaboración: JCI, 2022.

A. Mioceno

- Formación Casapalca (KsP-ca3)

Las rocas identificadas en la formación Casapalca están constituidos por rocas sedimentarias de edad terciaria. Está dividida en dos miembros:

- Capas Rojas

Está formado por intercalaciones de “lutitas” y areniscas calcáreas, en este tipo de roca se ha observado concentraciones de mineral los cuales se presentan como “Vetillas” y disseminaciones controladas por el rumbo de la estratificación. Solo en zonas de intenso fracturamiento y repliegues la saturación de agua puede ser importante.

- Conglomerado Carmen

Estas rocas están sobre yaciendo a las capas rojas y se caracterizan por estar constituidas por una secuencia de conglomerados y calizas intercalados por areniscas y “lutitas” calcáreas. Los conglomerados están formando lentes irregulares y están compuestos por guijarros y cantos rodados de cuarcita y caliza en una matriz arena arcillosa y cemento calcáreo.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación o unidad geomorfológica, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.9 Mapas temáticos – STE Chumpe, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Chumpe.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de altiplanicie fluvio-glaciaria ondulada con ligeras variaciones de pendientes al que se ha formado a partir de los sectores más depresionados que se han formado a partir de los plegamientos generados por la orogénesis cretácica, que han dado lugar a la formación de montañas y colinas de la cordillera andina. Esta región se caracteriza por presentar un relieve colinoso montañoso con altitudes entre 4150 en el fondo de valle y 4900 m s. n. m. en relieves más elevados empinados.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

- Fondo de valle fluvio-glaciario moderadamente inclinado (Vfg-mi)

Esta geoforma se caracteriza por presentar una pendiente cuyos rangos se encuentran entre 4 a 8 % de inclinación, con presencia de suaves ondulaciones sobre su terreno. Esta unidad se encuentra formada por clastos polimicticos de roca sedimentaria, que fueron transportados por acción de las aguas de fusión de antiguos glaciares.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

No se evidencian procesos geodinámicos en el fondo de valle, debido a que esta intervenida por actividades antropogénicas relacionadas a la actividad minera.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificaron dos (02) unidades hidrogeológicas (UH), una tendría las características de materiales detrítico (UH-1) y la otra rocosa (UH-2).

- Unidad hidrogeológica, acuitado volcánica - sedimentario

Son unidades hidrogeológicas que contienen agua y la transmiten muy lentamente. Los acuitados representan otras unidades hidrogeológicas muy diferenciadas en la zona de estudio. Se caracterizan por ser poco productores de agua y que, al ser estratos poco permeables, controlan la descarga y el flujo de las aguas subterráneas.

La acumulación y descarga de aguas subterráneas en este tipo de rocas es local, pero debido a su poca capacidad de almacenamiento, localmente pueden tener cierta importancia en aquellas zonas fracturadas. Están constituidos por la formación Casapalca.

Cuadro 6.1-8 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

Cabe resaltar, que la unidad hidrogeológica compuesta por la formación Casapalca, trabaja como un acuitardo por lo cual es una barrera del acuífero en la microcuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

En el área de estudio no presenta acuífero; por ser una formación rocosa poco permeable.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por el desnivel en el que se encontraba, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta dos (02) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 9: correspondiente a Terrenos sin uso y/o improductivos).

Dichas categorías se presentan en el Cuadro 6.1-10 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-10 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Vías de accesos	Vac
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin vegetación y material rocoso	Tsv-mr

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio del STE Chumpe.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin vegetación y material rocoso

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del STE Chumpe, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro.

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles ruido ambiental presentes en la zona, se tuvo en cuenta realizar muestreos durante la campaña ejecutada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de ruido se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-11 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se realizó un (1) muestreo durante los días 7 y 8 de agosto del 2022 con la finalidad de describir el comportamiento del nivel de ruido ambiental presente en el área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación del STE Chumpe.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.9 Mapas Temáticos – STE Chumpe.

Cuadro 6.1-12 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – Periodo 2022

Estaciones de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
SECHU – RUI – 01 ⁽¹⁾	STE Chumpe	424185	8640835	4183

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 2022 con la finalidad de recopilar información para la elaboración de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-13 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-14 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo los días 7 y 8 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-14 Resultados de niveles de ruido ambiental – Agosto, 2022

Estación de monitoreo	Año	Diurno LAeqT	Nocturno LAeqT
		dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N°085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	70
SECHU-RUI-01	2022	69.77	67.80

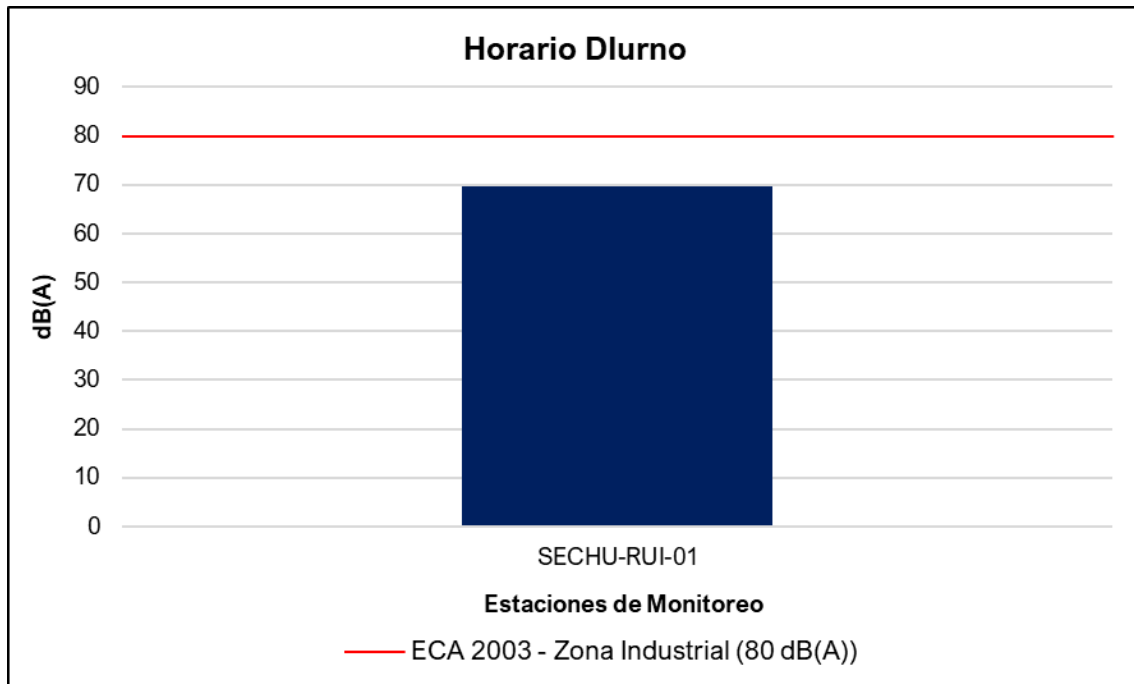
Fuente: IE N°G000002711, TYPESA S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

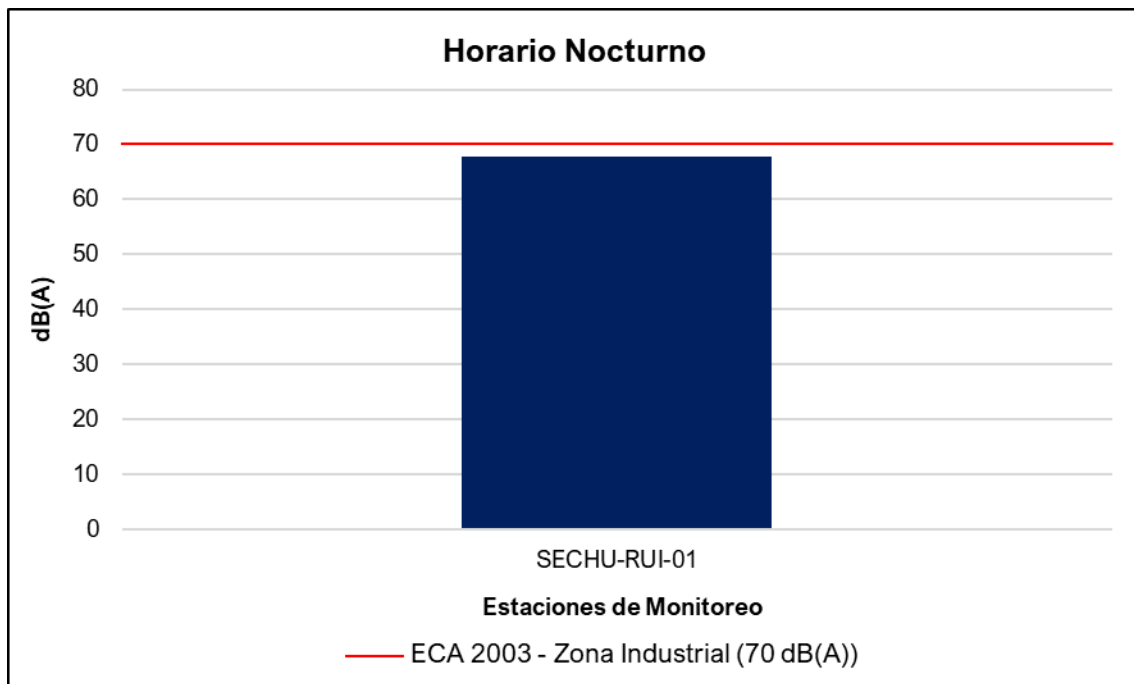
De acuerdo con los gráfico 6.1-7 y 6.1-8, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Chumpe no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-7 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2022



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio. La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-15 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 7 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.

- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6-3.9 Mapas Temáticos – STE Chumpe.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Chumpe	SECHU-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Chumpe	424 186	8 640 836	4 161

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-17 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Chumpe	SECHU-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Chumpe	424 185	8 640 835	4183

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestras ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-18 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S _{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2 x 10 ⁴	4 x 10 ⁴	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	3,2 x 10 ⁴ / f ²	4 x 10 ⁴ / f ²	-	-
8 - 25 Hz	10 000	4 000 / f	5 000/ f	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5/ f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	-	Radio AM
1 - 10 MHz	87/ f ^{0.5}	0,73 / f	0,92 / f	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	1,375 f ^{0.5}	0,0037 f ^{0.5}	0,0046 f ^{0.5}	f / 200	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio tron-calizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E², H² y B²; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 68 / f 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-19 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-20 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-18 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Chumpe	SECHU-RNI-01	2020	II	0.1628	0.119	0.15
		2021	I	0.1592	0.115	0.144

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-22 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Chumpe	SECHU-RNI-01	0.00111	0.0033	0.0041	0.0012

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-21 y 6.1-22, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6
6.1	Medio Físico	6
6.1.1	Clima y Meteorología	6
6.1.1.1	Meteorología.....	6
6.1.1.1.1	Parámetros meteorológicos disponibles	8
6.1.1.1.2	Temperatura media, máxima y mínima	9
6.1.1.1.3	Precipitación total mensual	10
6.1.1.1.4	Humedad relativa media mensual	11
6.1.1.1.5	Vientos.....	12
6.1.1.1.6	Presión atmosférica.....	15
6.1.1.2	Clasificación climática.....	15
6.1.2	Geología.....	16
6.1.2.1	Estratigrafía.....	16
6.1.3	Geomorfología	17
6.1.3.1	Morfogénesis.....	17
6.1.3.2	Unidades fisiográficas	17
6.1.3.3	Procesos geodinámicos.....	17
6.1.4	Hidrogeología.....	18
6.1.4.1	Unidades hidrogeológicas	18
6.1.4.2	Caracterización hidrogeológica	18
6.1.4.3	Tipo de acuífero	18
6.1.5	Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras.....	19
6.1.5.1	Suelo y Capacidad de Uso Mayor.....	19
6.1.5.2	Uso Actual de la Tierra.....	19
6.1.5.2.1	Generalidades	19
6.1.5.2.2	Clasificación del uso actual de la tierra	20
6.1.6	Calidad Ambiental	21
6.1.6.1	Calidad de aire	21
6.1.6.2	Niveles de Ruido Ambiental	22
6.1.6.3	Calidad de Agua superficial	25
6.1.6.4	Calidad de Suelos.....	26
6.1.6.5	Nivel de Radiación No Ionizantes	26
6.1.7	Referencias Bibliográficas.....	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas	7
Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada	8
Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	9
Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli..	10
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento	12
Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica.....	16
Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad	18
Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras.....	19
Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	20
Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	22
Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental en la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020.....	23
Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido.....	23
Cuadro 6.1-13 Resultados del muestreo de niveles de ruido ambiental de la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020	23
Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI	26
Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	27
Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	28
Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	29
Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA.....	29
Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	30
Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	30
Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas	7
Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada	8
Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca	9
Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli..	10
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento	12
Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica.....	16
Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad	18
Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras.....	19
Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio.....	20
Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental.	22

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental en la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020.....	23
Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido.....	23
Cuadro 6.1-13 Resultados del muestreo de niveles de ruido ambiental de la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020	23
Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI	26
Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú	27
Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022.....	27
Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	28
Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	29
Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA.....	29
Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021.....	30
Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022.....	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)	10
Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm) – EM Casapalca y Yauli.	11
Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022).	12
Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)	13
Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca	14
Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca.....	14
Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb).....	15
Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2019 al 2020 – U. M. Andaychagua	24
Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2019 al 2020 – U. M. Andaychagua	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la SE Andaychagua	7
--	---

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6-1. B Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Mapa 6-2 Mapa Hidrográfico

Mapa 6-3.1 Mapas temáticos – SE Andaychagua

- Unidades Litoestratigráficas
- Unidades Geomorfológicas
- Uso Actual de la Tierra
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - PMA
- Ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante - 2022

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio Físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la subestación eléctrica Andaychagua (en adelante, STE Andaychagua), se ha definido considerando específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes del proyecto con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar si ejercen algún impacto ambiental (positivo o negativo), que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en sus condiciones actuales para el área entorno geográfico de la STE Andaychagua,

Para efectos descriptivos del medio físico, se desarrolló información primaria in situ de la STE Andaychagua y fue complementado con información secundaria a través de fuentes oficiales disponibles.

Los componentes físicos descritos en la presente sección se desarrollan considerando las siguientes disciplinas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad ambiental.

6.1.1 Clima y Meteorología

El presente apartado se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y de parámetros meteorológicos (precipitación total mensual, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento), que caractericen el entorno de la STE Andaychagua, siendo importante considerar el emplazamiento e información altitudinal, que comprende entre los 4434 y 4446 m s.n.m, teniendo una altitud media de 4439 m s.n.m.

La caracterización del clima se desarrolló mediante la clasificación de Thornthwaite.

6.1.1.1 Meteorología

En esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones registradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Para efectos de la selección de las estaciones meteorológicas (en adelante, EM) idóneas y representativas para el entorno, se ha considerado las recomendaciones desarrolladas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), que indican lo siguiente:

- Proximidad de la estación meteorológica respecto a la STE Andaychagua.
- Similitud respecto a las altitudes entre la estación meteorológica y entorno de la STE Andaychagua.

- Disponibilidad de registros observados y actuales.

Como resultado se seleccionó a las estaciones Yauli y Casapalca, dichas estaciones están localizadas en áreas cercanas a la STE Andaychagua, comprenden altitudes de 4094 y 4294 m s.n.m. lo que permite caracterizar adecuadamente el régimen meteorológico y climático (ver Cuadro 6.1-1 y Figura 6.1-1), cuentan con información disponible (ver Cuadro 6.1-2).

Cuadro 6.1-1 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Tipo	Ubicación Política			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Distancia al Proyecto (km)
		Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte		
Yauli	CO	Junín	Yauli	Yauli	381 920	8 710 079	4094	11.3
Casapalca	AU	Lima	Huarocharí	Chicla	365 556	8 713 179	4294	26.4

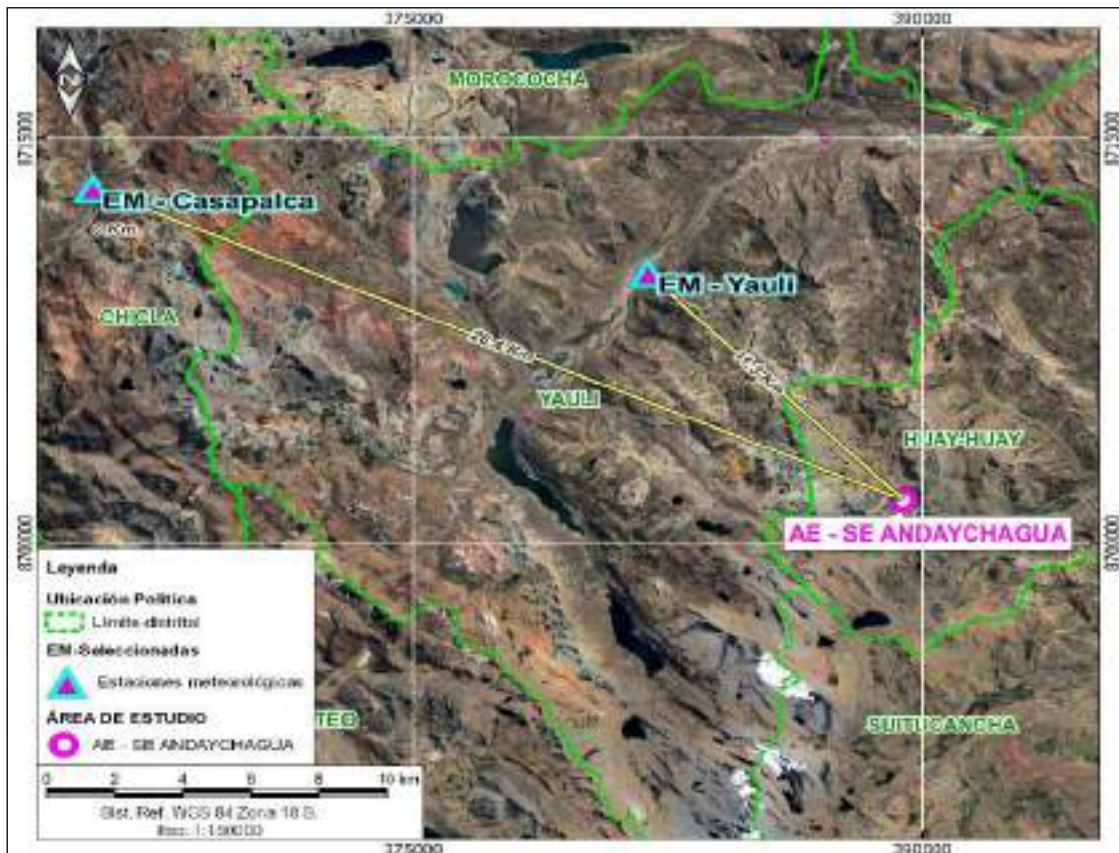
Nota:

(*) Operado por Senamhi

AU: Automática – meteorológica / CO: Convencional Meteorológica

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Distancia de estaciones meteorológicas respecto a la STE Andaychagua



Elaboración: JCI 2022.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1B de Ubicación de Estaciones Meteorológicas.

6.1.1.1.1 Parámetros meteorológicos disponibles

Existen diversas categorías de estaciones meteorológicas, dependiendo de los parámetros que registran; la estación Yauli es de tipo pluviométrica porque sólo registra precipitaciones, mientras que Casapalca es una estación climatológica, que dispone de registros, tanto de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección de vientos, entre otros.

En el Cuadro 6.1-2, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones seleccionadas.

Asimismo, la estación Casapalca, se ubica a 26.4 km de la STE Andaychagua, sobre los 4294 msnm similar a la del proyecto. Si bien existen estaciones más cercanas por su altitud y disponibilidad de datos, éstas no reflejan el comportamiento de las variables meteorológicas del entorno geográfico, debido a que existe una relación entre la altitud, entorno geográfico y la magnitud de los parámetros meteorológicos.

Es preciso mencionar que un rango de datos es procedente de la descarga de datos grillados del producto PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), los mismos que recibieron tratamiento y corrección de sesgos.

En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-2 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Unidades	Período	Total de años
Yauli	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1997 - 2022	26
Casapalca	Precipitación	Precipitación total mensual	mm	1988 - 2021	34
	Temperatura	Temperatura media	°C	1981 - 2022	42
		Temperatura Máxima		1981 - 2022	42
		Temperatura Mínima		1981 - 2022	42
	Humedad relativa media mensual		%	2018 - 2022	5
	Viento	Dirección predominante mensual	adm.	2018 - 2022	5
		velocidad promedio mensual de viento	m/s	2018 - 2022	5
	Presión atmosférica media mensual		mb	2018 - 2022	5

Elaboración: JCI, 2022

A continuación, se procederá a describir los parámetros contemplados en el Cuadro 6.1-2 en representación a las condiciones meteorológicas de la STE Andaychagua.

6.1.1.1.2 Temperatura media, máxima y mínima

De acuerdo con lo mencionado en el acápite anterior, para el análisis de la temperatura, se ha hecho uso de la EM Casapalca, cuyos datos analizados corresponden a un período de registro de 1981 al 2022. En el Cuadro 6.1-3 y Gráfico 6.1-1, se aprecia el régimen térmico anual de la EM Casapalca.

La temperatura media (Tmed.) a nivel anual es de 5.9 °C, en general se aprecia una variación poco significativa en cada mes, ello se puede reflejar en su desviación estándar de $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, tomada en base a los datos mensuales del año promedio, al estar ubicada por encima de los 4000 msnm la Tmed disminuye a medida que incrementa la altitud, pero aun así, durante invierno las temperaturas son bajas, pudiendo llegar a 4.6°C en julio, y las del verano son suaves alcanzando los 5.9°C manteniéndose estable desde diciembre hasta abril en promedio.

La temperatura mínima promedio anual es de 1.8 °C, siendo el mes de julio con el registro más frío de 0.5°C y apenas durante enero hasta marzo logra alcanzar los 2.7°C .

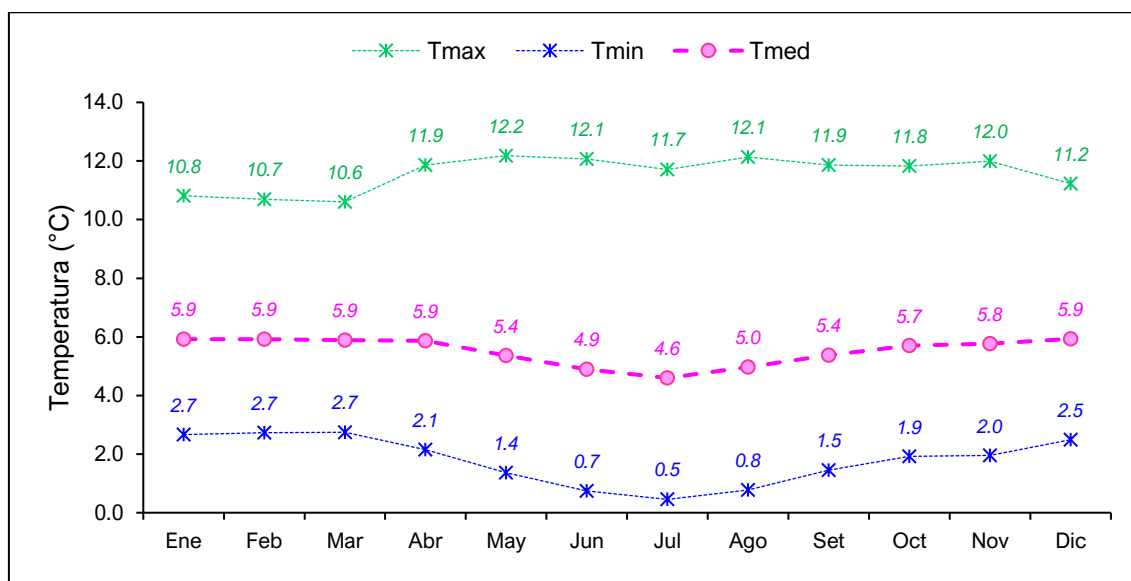
La temperatura máxima promedio anual es de 11.6°C , no refleja una variabilidad notoria, los meses que registraron mayores rangos de calidez fueron noviembre y mayo con 12.2°C .

Las temperaturas máximas y mínimas medias sí presentan una mayor amplitud térmica (11.7°C) principalmente entre los meses de julio y mayo (varían entre los 0.5°C y 12.2°C respectivamente). Estacionalmente el período más frío del año está comprendido entre los meses de junio y agosto, mientras que en octubre y abril se presentan las temperaturas más altas

Cuadro 6.1-3 Registro promedio (1981 – 2022) de temperatura media, máxima y mínima (°C) - EM Casapalca

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Tmín.	2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8
Tmáx.	10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6
Tmed.	5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5

Elaboración: JCI, 2022

Gráfico 6.1-1 Régimen anual de la temperatura EM Casapalca (1981 – 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.3 Precipitación total mensual

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó a las estaciones meteorológicas Yauli y Casapalca, del cual sus años de registros correspondientes se contemplan en el Cuadro 6.1-2.

En el Cuadro 6.1-4 y Gráfico 6.1-2, se aprecia el régimen anual promedio de la información pluviométrica proporcionada por el SENAMHI, la precipitación total anual acumula 905.2 mm en promedio, el pico máximo se presenta febrero con 147.2 mm y el mayor descenso en junio con 12.4 mm.

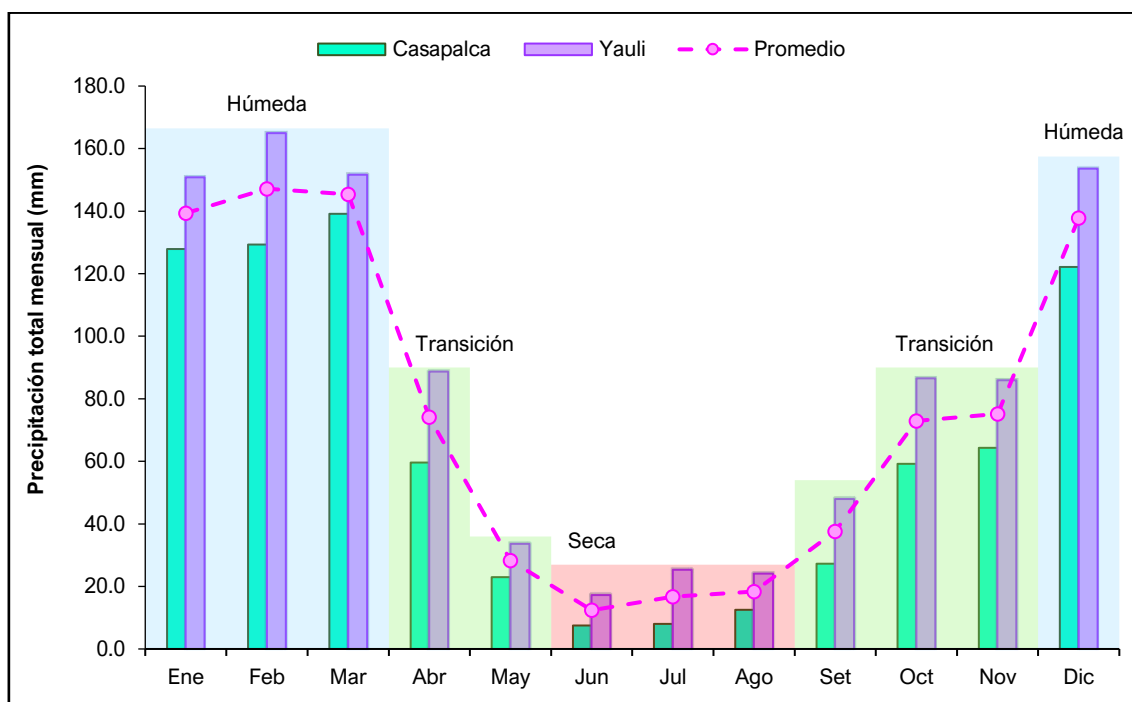
El régimen pluviométrico se establece que en los meses de verano (época húmeda) las lluvias se encuentran en 142.4 mm en promedio, en los meses de transición a la temporada seca los valores promedian 51.2 mm, con mayor influencia en abril (inicio); dando pase a la época Seca donde se obtiene en promedio 15.8 mm, pero, aunque la precipitación disminuya a la quinta parte, no deja de llover en los meses más secos; continuando con el ciclo, desde septiembre a noviembre nuevamente empieza la transición a húmeda siendo en promedio 61.9 mm, con mayor influencia en noviembre (final).

Cuadro 6.1-4 Régimen de la precipitación total mensual – EM Casapalca y EM Yauli

Estación	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total	
Casapalca	122.1	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	780.0	
Yauli	153.6	150.8	165.0	151.6	88.7	33.6	17.3	25.3	24.1	48.0	86.6	86.0	1030.4	
Promedio	137.9	139.3	147.2	145.4	74.2	28.3	12.4	16.7	18.3	37.6	72.9	75.1	905.2	
Estacionalidad	142.4				51.2			15.8			61.9			
	Húmeda				Transición			Seca			Transición			

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-2 Régimen anual de la precipitación total mensual (mm) – EM Casapalca y Yauli.



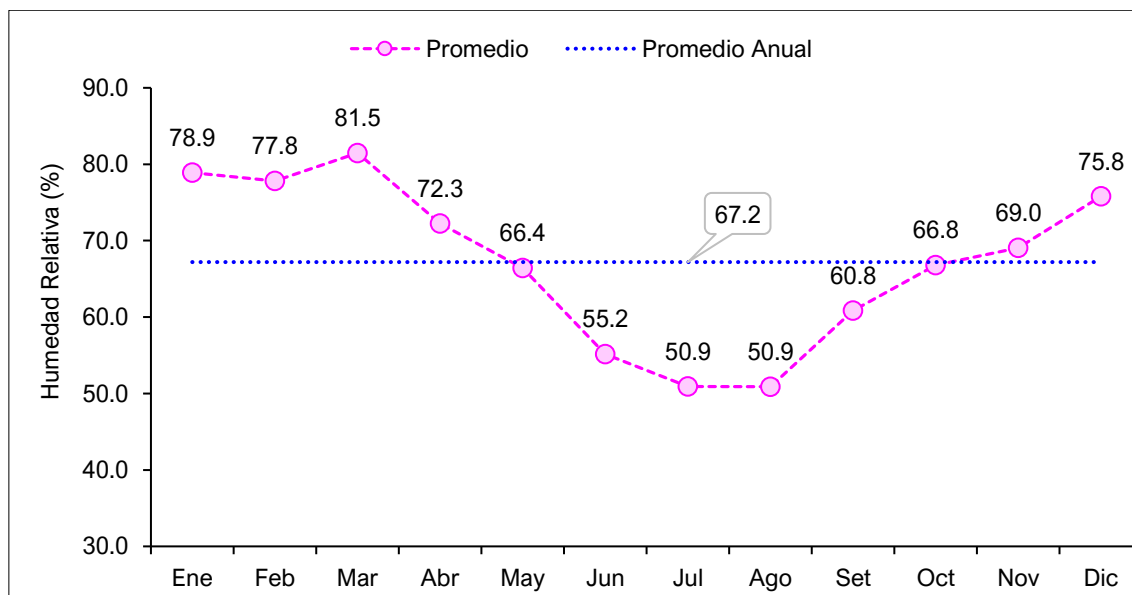
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.4 Humedad relativa media mensual

El contenido de agua en la atmósfera depende principalmente de la temperatura, cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener, por el contrario, mientras las temperaturas desciendan, se puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor, formándose las precipitaciones.

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es analizada mediante la EM Casapalca, para el periodo 2018 - 2022, se obtiene un valor medio multianual de 67.2%. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto con 50.9 % y mayores valores se registraron durante el mes de marzo con 81.5 % (ver Gráfico 6.1-3).

Se puede apreciar que los meses con mayores porcentajes de humedad son entre diciembre a marzo coincidiendo con la estación húmeda (lluviosa) y los meses de menor porcentaje de humedad se presentan de junio a agosto siendo consecuente con la época seca.

Gráfico 6.1-3 Humedad relativa media mensual (%) – EM Casapalca (2018 - 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.5 Vientos

Respecto al análisis de la dirección predominante y velocidad media del viento en la SE Andaychagua, se trabajó con información registrada en la estación meteorológica Casapalca, cuyos registros disponibles son actuales del 2018 al 2022.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-5), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que en los meses con mayores velocidades son de julio a agosto con 3.1 m/s, por el contrario, el mes con menor registro es marzo con 2.1 m/s y el promedio anual logra 2.6 m/s.

Lo mencionado se muestra en el Gráfico 6.1-4.

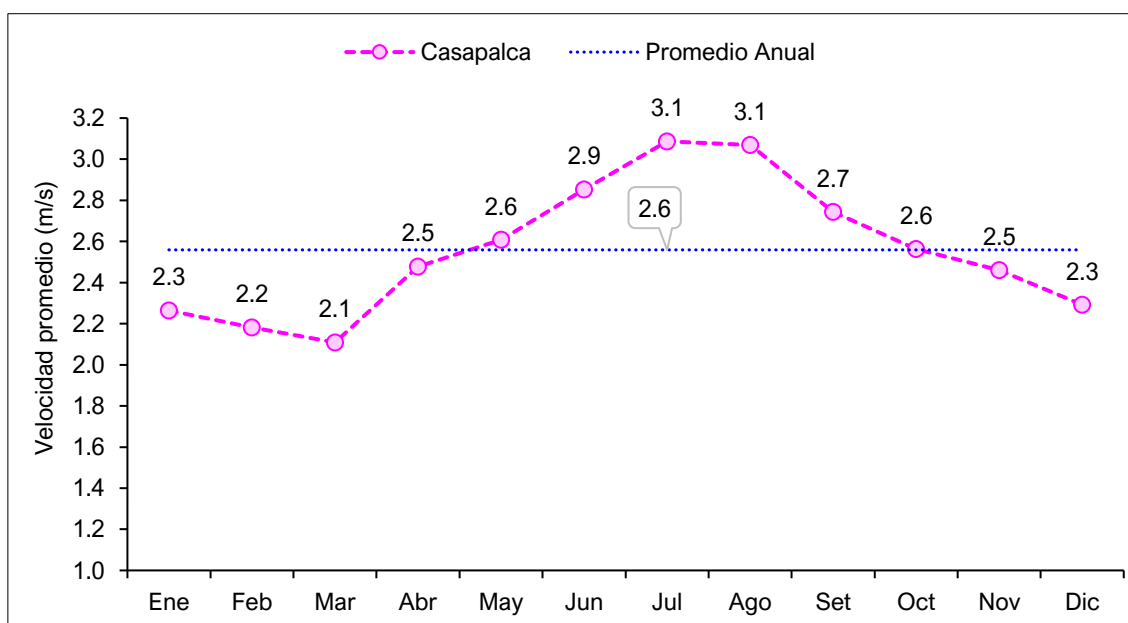
Cuadro 6.1-5 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 6.1-4 Velocidad media (m/s) – EM Casapalca (2018 – 2022)



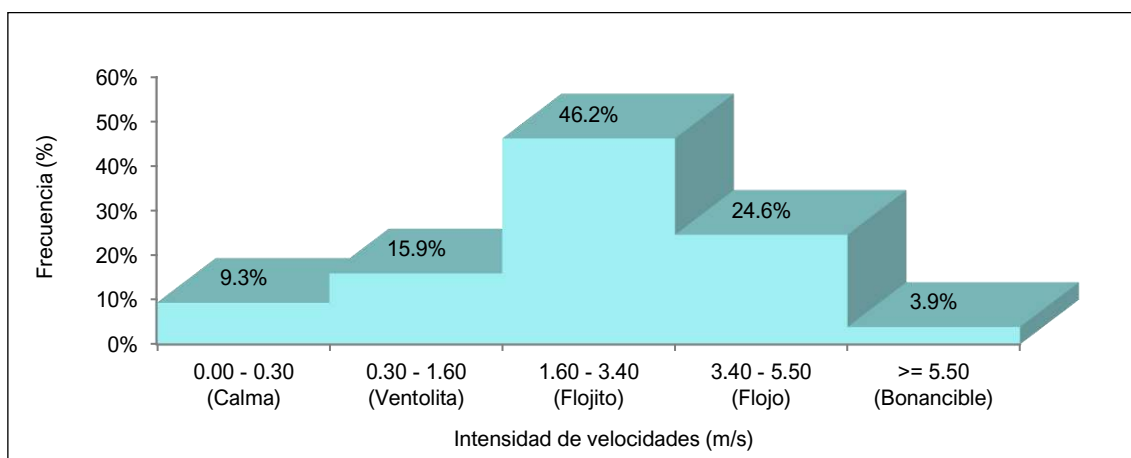
Elaboración: JCI, 2022.

a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Casapalca, las frecuencias (%) de acuerdo con los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-5, donde con mayor ocurrencia son los vientos “Flojitos” con 46.2%, seguidos de los “Flojos” reflejado como una brisa débil con 24.6 %, seguidos de “Ventolitas” con 15.9%, las “Calmas” con 9.3% y por último los “Bonancibles” con 3.9 %.

Gráfico 6.1-5 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) – EM Casapalca



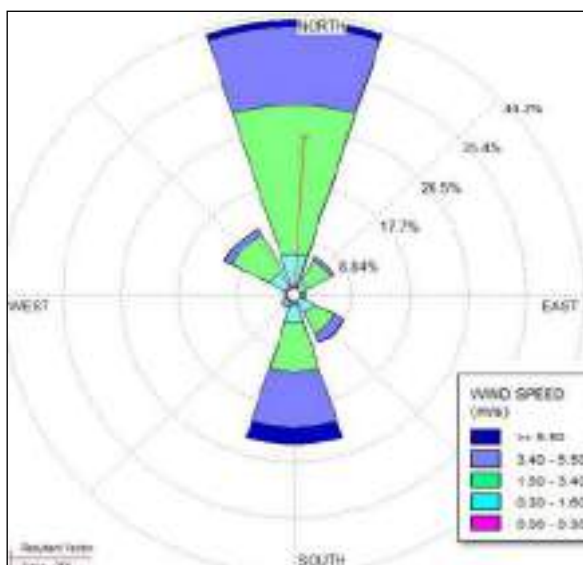
Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

La dirección predominante del viento histórica de la EM Casapalca se ha analizado con los valores horarios registrados en el período de 2018 al 2022, los cuales fueron ingresados al software WRPLOT, para ello se consideró 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia, generándose el Gráfico 6.1-6, de rosa de los vientos, donde se interpreta que la dirección predominante cuyo porcentaje de ocurrencia es del 41% provienen del norte y se dirigen hacia el sur, luego con 22% se presentan desde el sur dirigiéndose hacia el norte, con menor frecuencia, los calmos se presentan con 12% y también con un 10% aparecen los vientos desde noroeste dirigiéndose hacia el sureste.

Asimismo, se presentan ocurrencias mínimas de vientos que provienen de otras direcciones del noreste (6%), este (1%), sureste (7%) y suroeste (1%).

Gráfico 6.1-6 Rosa de vientos – EM Casapalca



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1.6 Presión atmosférica

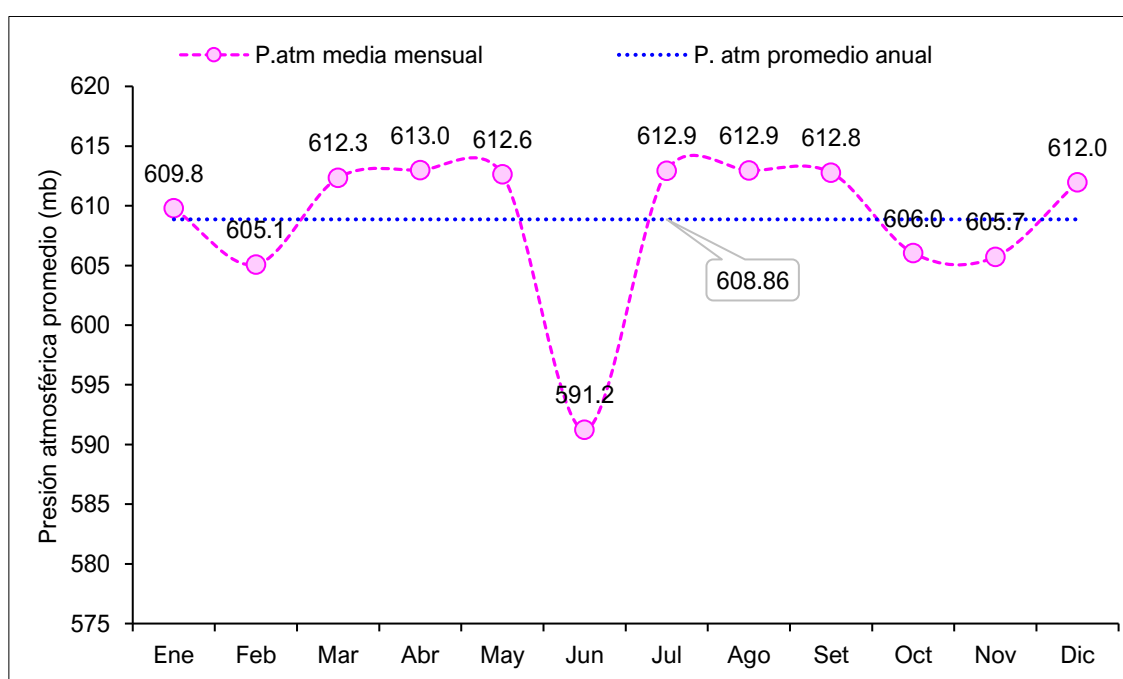
La altitud influye en la presión atmosférica, debido a que la columna de aire disminuye de tamaño a medida que se aumenta la altitud, esto significa que cuando más se asciende, menor es la presión atmosférica que se ejerce en todas las direcciones.

La relación entre la altitud y la temperatura también se debe a la presión atmosférica ya que, a mayor temperatura, el aire se expande, su densidad disminuye y la presión atmosférica baja. Mientras que a bajas temperaturas el aire se comprime y su densidad aumenta, por lo tanto, la presión del aire tiende a aumentar disminuir, ya que la intensidad de la fuerza de la gravedad se dificulta.

Con los datos registrados por la EM Casapalca, se ha desarrollado un meteograma (Gráfico 6.1-7) que permite apreciar el comportamiento de la presión atmosférica promedio (período: 2018 – 2022) en milibares (mb), en el transcurso de los meses durante un año promedio.

En dicho gráfico, se observa notoriamente que la presión atmosférica más baja se presenta en el mes de junio (invierno) con 591.2 mb, seguido de ello, el resto de los meses mantienen una presión atmosférica por encima de los 605.1 mb, incluyendo los meses de verano, la media anual es de 608.86 mb.

Gráfico 6.1-7 Meteograma de presión atmosférica media mensual (mb)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio de la STE Andaychagua, se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la

vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisionomía de la vegetación.

- Precipitación efectiva = Lluvioso (B).
- Concentración de humedad: otoño e invierno seco (o, i)
- Eficiencia Térmica: frío (C')

Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

El área de estudio se encuentra en su totalidad una clasificación B (o, i) C', el cual se interpreta como un clima lluvioso (B), pero con otoño e invierno seco y sensación térmica fría. Como contraste a lo indicado por el SENAMHI, se extrae los resultados analizados de las EM Yauli y Casapalca, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 905.2 mm, en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por SENAMHI para esta zona es B, Lluvioso (500 mm a 1200 mm aproximadamente).

La temperatura máxima media mensual varía entre los 10.6 °C a 12.2 °C, mientras que las temperaturas mínimas medias mensuales se sitúan entre los 0.5°C y 10.7°C, que coincide con los rangos de temperatura máxima (9°C a 19°C) y mínima (-3°C a 3°C) para una eficiencia térmica fría con símbolo C', denotado como un clima Frío.

6.1.2 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción de depósitos de sedimentos superficiales. Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.1 - Mapas temáticos – STE Andaychagua, que comprende la información de este apartado.

6.1.2.1 Estratigrafía

En el área de estudio se presenta depósitos cuaternarios. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro 6.1-6.

Cuadro 6.1-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-al	Deposito aluvial

Elaboración: JCI, 2022.

A. Depósitos cuaternarios

- Depósitos aluviales (Q-al)

El depósito aluvial está conformado por arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas con una matriz arenolimsa, de color beige claro y compacidad media.

6.1.3 Geomorfología

La geomorfología tiene tres componentes. La morfogénesis describe el origen de la formación, la fisiografía describe las características superficiales de la unidad de relieve y los procesos geodinámicos que explican la afectación de factores que modelan el relieve actual.

Asimismo, se adjunta el Mapa 6-3.1 - Mapas temáticos – STE Andaychagua, que comprende la información de este apartado.

A continuación, describiremos brevemente las características geomorfológicas del sitio donde se ubica la subestación eléctrica Andaychagua.

6.1.3.1 Morfogénesis

En el área de estudio se describe la unidad de planicie aluvial que se ha formado a partir de los sectores más depresionados que se han formado a partir de los plegamientos generado por la orogenia cretácica, que han dado lugar a la formación de montañas y colinas de la cordillera andina.

Estos valles o depresiones entre colinas, durante el periodo cuaternario han sido rellenados por fragmentos líticos meteorizados y edafizados, por acción fisicoquímica a diferentes grados granulométricos de los sedimentos, que han sido arrastrados por las lluvias y al perder energía de arrastre del agua se depositan rellenando estas depresiones en el fondo de valle.

6.1.3.2 Unidades fisiográficas

Planicie aluvial ligeramente inclinada (Pali)

Son formas de terreno llanos, con ligeras variaciones de inclinación de la superficie de la pendiente cuyo rango esta de 8-15%, se extienden sobre el fondo de valle glacial, que para efectos de la ocupación de la subestación el terreno ha sido nivelado.

6.1.3.3 Procesos geodinámicos

Los procesos formativos por acción de la geodinámica externa, está determinada básicamente por la caída de clastos, que se inestabilizan en las pendientes de las colinas cercanas que flanquean por acción del viento, el arrastre de sedimentos en laderas denudadas genera la erosión laminar sobre el fondo de valle por las precipitaciones estacionales.

6.1.4 Hidrogeología

6.1.4.1 Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificó una (01) unidad hidrogeológica (UH), la cual tiene la característica de material detrítico (UH-1).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen aluvial, estas estarían compuestas por Clastos subredondeados de diferente composición y matriz areno-limosa.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

Cuadro 6.1-7 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

6.1.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas a las precipitaciones, teniendo variación por el cambio de época en el año (en términos hidrogeológicos), donde la recarga del agua subterránea es mayor con altas precipitaciones.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca.

6.1.4.3 Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos con presencia de clastos de depósito aluvial.

6.1.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor y Uso actual de tierras

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos.

6.1.5.1 Suelo y Capacidad de Uso Mayor

La S.E. está intervenida para uso de tipo industrial, y su superficie ha sido completamente alterada, por el desnivel en el que se encontraba, por lo que no se tiene áreas para la caracterización de suelos, por lo tanto, tampoco se puede tener la capacidad de uso mayor de los suelos.

6.1.5.2 Uso Actual de la Tierra

6.1.5.2.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizado teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional.

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación e infraestructura), proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-8 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos

9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas
---	---

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta tres (03) categorías (Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, seguido de la Categoría 5: correspondiente a Zonas de praderas naturales, finalmente la Categoría 9: conformada por Terrenos sin uso y/o improductivos).

Dichos valores se presentan en el Cuadro 6.1-9 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-6: Mapa de Uso Actual de la Tierra.

Cuadro 6.1-9 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de Uso de la Tierra	Símbolo
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	Ip
Vías de accesos	Vac
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con escasa vegetación	Tev
Terreno con vegetación arbustiva	Tvarb
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos	
Terreno sin vegetación	Tsv

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades.

- Instalaciones privadas

Esta subunidad se conforma por las instalaciones privadas e infraestructuras instaladas en el área de estudio de la STE Andaychagua.

Esta unidad cartográfica se encuentra conformada por área de uso industrial.

- Vías de acceso

Esta subunidad corresponde a las vías de acceso. Abarca parte de las áreas de estudio. El estado de las vías de acceso corresponde a carreteras sin afirmas y trochas carrozables.

Categoría 5: Zonas de praderas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de matorrales. Dentro de esta unidad se han podido identificar las siguientes subunidades.

- Terreno con escasa vegetación

Comprendida por áreas en donde el desarrollo de vegetación es mínimo, disperso y se encuentra parcialmente desbrozada, o de escasa cobertura vegetal, debido a la presencia de procesos erosivos.

- Terreno con vegetación arbustiva

Esta unidad se caracteriza por presentar zonas transicionales, entre los pastizales que se distribuyen en las laderas, los arbustos crecen esparcidamente de tal forma que el desplazamiento de una persona no es dificultoso.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten ser utilizadas. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno sin vegetación

Corresponden a zonas ocupadas por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad y/o suelos esqueléticos. Esta subunidad posee pendientes que van de moderadamente empinada a empinada y corresponde a las unidades geomorfológicas conformadas por depósitos aluviales y depósitos antropogénicos.

6.1.6 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio de la SE Andaychagua, la cual pertenece al proyecto del Plan Detallado Ambiental (PAD) del STE _ Zona Centro,

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a las condiciones de las concentraciones de material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de Ruido Ambiental

En el presente ítem, se tomó información de las Mediciones de ruido ambiental de las estaciones de la U.M. Andaychagua, presentadas en el Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua, aprobado el 04 de junio del 2021 mediante R.D. N° 00086-2021-SENACE-PE/DEAR, cuyas estaciones de monitoreo fueron aprobadas en el Tercer Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua, aprobado el 21 de diciembre del 2019 mediante R.D. 00201-2019-SENACE-PE/DEAR.

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente - REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-10 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se utilizó la información presentada en el Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua aprobado mediante R.D. N°00086 – 2021 – SENACE – PE / DEAR, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación de la STE Andaychagua.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad del área de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.
- Accesibilidad.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 Niveles de Ruido, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6–3.1 Mapas Temáticos – STE Andaychagua.

Cuadro 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental en la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020

Puntos de Muestreo ⁽¹⁾	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
		Este	Norte	
PMR-01 ⁽¹⁾⁽²⁾	Campamentos Staff	389493	8701509	4446
PMR-03 ⁽¹⁾⁽²⁾	Zona Industrial planta	389550	8701761	4432

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

⁽¹⁾: Estación de muestreo fuera del área de estudio, el cual forma parte de la información referencial para poder caracterizar la zona.

⁽²⁾: Estación de muestreo aprobada en el Tercer Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua, aprobado el 21 de diciembre del 2019 mediante R.D. 00201-2019-SENACE-PE/DEAR.

6.1.6.2.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores establecidos por el ECA Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) para la categoría de Zona Industrial, con lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido obtenidos.

Cuadro 6.1-12 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en NPSAeq dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

¹. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

². Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los Niveles de Ruido Ambiental

En el cuadro 6.1-13 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo el día 3 de agosto del 2022 con la finalidad de recopilar información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-13 Resultados del muestreo de niveles de ruido ambiental de la U.M. Andaychagua - Periodo 2019 – 2020

Punto de Monitoreo		PMR-01		PMR-03	
ECA-Ruido D.S. N° 085-2003-PCM		Zona de Aplicación			
		Zona Industrial		Zona Industrial	
		Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
		dB(A)*	dB(A)*	dB(A)*	dB(A)*
Año	Trimestre	80	70	80	70
2019	1er	46.3	40.2	49.9	44.2
	2do	43.5	39.4	47.2	44.6
	3er	40.7	39.2	44.7	42.6
	4to	39.4	37.2	41.6	40.2
2020	1er	39.7	38.1	46.1	42.1
	2do	54.6	50.2	48.4	45.2
	3er	55.8	50.3	54.1	47.4

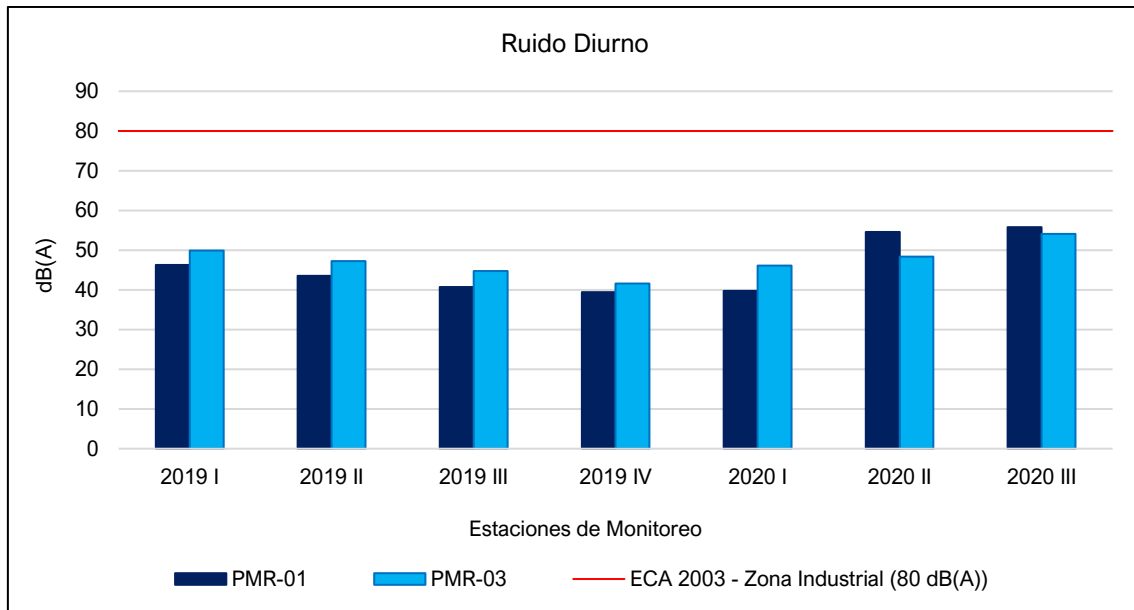
Fuente: Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua - R.D. N°00086 – 2021 – SENACE – PE / DEAR.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.5 Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental

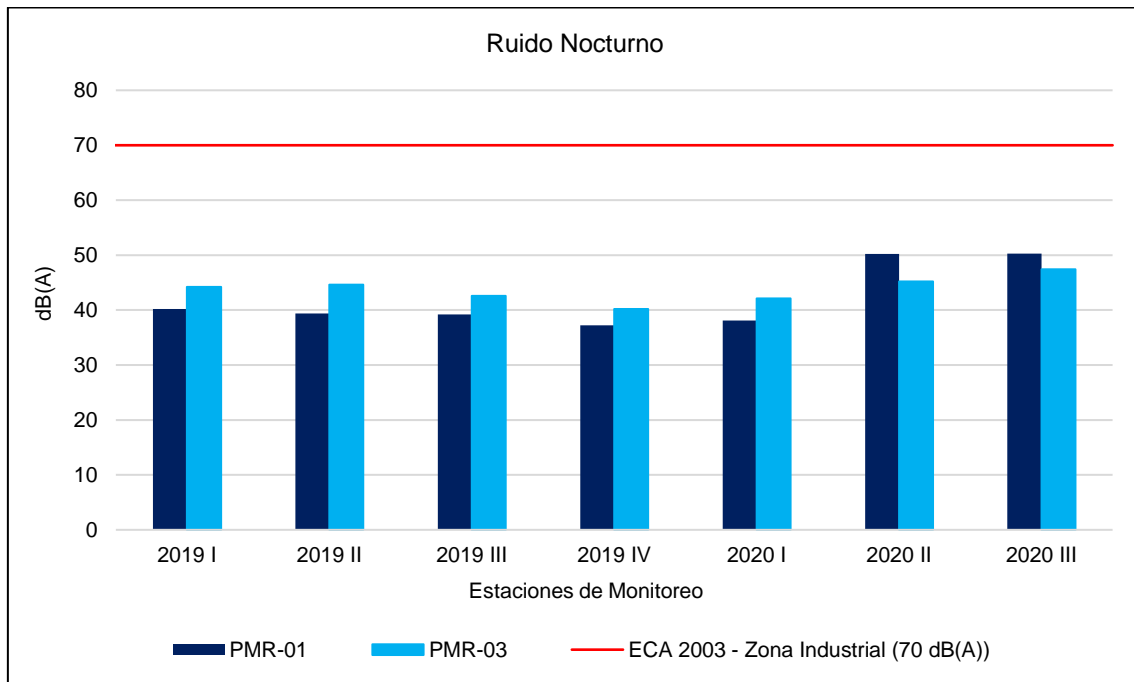
De acuerdo con el cuadro 6.1-13, se puede apreciar que el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, esto se debe a que la estación de muestreo ubicado en la STE Andaychagua no es muy frecuentada ni se realizan operaciones a gran escala que influyan significativamente los niveles de ruido.

Gráfico 6.1-8 Representación gráfica de los niveles de Ruido Diurno – Periodo 2019 al 2020 – U. M. Andaychagua



Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-9 Representación gráfica de los niveles de Ruido Nocturno – Periodo 2019 al 2020 – U. M. Andaychagua



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.3 Calidad de Agua superficial

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del agua superficial no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a los parámetros y características de los cuerpos hídricos de su entorno.

6.1.6.4 Calidad de Suelos

De acuerdo con las características de la Subestación señalada en el presente documento, la evaluación de la calidad del suelo no aplicaría para el Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD), debido a que su naturaleza no afecta a parámetros y características del suelo en su entorno.

6.1.6.5 Nivel de Radiación No Ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de radiación no ionizante ejecutada en el área de estudio ambiental correspondiente al presente proyecto, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación no ionizante presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo 2020 al 2021.

Además, se tuvo en cuenta realizar muestreos de los niveles de radiación no ionizante con el fin de complementar a la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de agosto del 2022, el esfuerzo asciende a un total de una (1) estación ubicada en el área de estudio.

La evaluación de los niveles de radiación no ionizante se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYPESA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (MINAM, 2014).

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N°010 -2005 - PCM.

Cuadro 6.1-14 Metodología aplicada en los muestreos de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R. M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de radiación no ionizante se tuvo en consideración una (1) estación de monitoreo que Statkraft realiza semestralmente. Asimismo, se realizó un (1) muestreo realizado el día 1 de agosto del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de las áreas de la Subestación Eléctrica.

- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al componente PAD.
- Ubicación y representatividad del componente PAD (Generación de niveles de RNI).
- Accesibilidad al proyecto.

En el siguiente cuadro (6.1-15) se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6-3.1 Mapas Temáticos – STE Andaychagua.

Cuadro 6.1-15 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – PMA Statkraft Perú

Área de Estudio	Estación	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Andaychagua	SEAN-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Andaychagua	389 429	8 701 581	4445

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

Cuadro 6.1-16 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de RNI – Agosto, 2022

Área de Estudio	Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM – WGS-84 Zona 18 S		Altitud (m.s.n.m.)
			Este	Norte	
STE Andaychagua	SEAN-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Andaychagua	389 434	8 701 608	4448

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente cuadro (6.1-17), se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (DS N° 010 – 2005 – PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-17 Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m^2)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 y B^2 ; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f$ 1.05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-18 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Cuadro 6.1-19 Cálculo para el valor del ECA

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-17 esta debe medirse en kHz.

6.1.6.5.4 Resultados de los Niveles de Radiación No Ionizante

En el siguiente cuadro (6.1-20), se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas por el Plan de Monitoreo Ambiental de Statkraft y los muestreos realizados durante el mes de agosto del 2022.

Cuadro 6.1-20 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – PMA Statkraft 2020 - 2021

Parámetros		Año	Periodo de muestreo	(E)	(H)	(B)
Unidades				kV/m	A/m	μT
ECA RNI	Exposición poblacional (Público en general)			4.2	66.4	83.3
	Exposición ocupacional			8.3	336	416.7
STE Andaychagua	SEAN-RNI-01	2020	II	0.1778	0.343	0.431
		2021	I	0.1922	0.389	0.488

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

Cuadro 6.1-21 Resultados del muestreo de niveles de radiación no ionizante – Periodo 2022

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
Área de estudio	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
STE Andaychagua	SEAN-RNI-01	0.00793	0.021	0.0265	0.0003

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético

Fuente: TYP SA

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.5 Evaluación de los Niveles de Radiación No Ionizante

De acuerdo con los cuadros 6.1-20 y 6.1-21, los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI.

6.1.7 Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente
 - o Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
 - o Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
 - o Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
 - o Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.
 - o Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.
- Presidencia del Consejo de ministros - PCM
 - o Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
 - o Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.
- Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.
- Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.
- Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.
- Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.
- Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

ÍNDICE GENERAL

6.2	Medio biológico	3
6.2.2	Cobertura	3
6.3	Bibliografía.....	6

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.2-1	Ubicación de los componentes PAD del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro	3
--------------	---	---

6.2 Medio biológico

La cordillera de los Andes cuenta con una gran variedad de escenarios con diferentes altitudes y con ello, diferentes tipos de climas, como las observadas en las escarpadas cumbres de los altiplanos o las planicies que se pueden encontrar a partir de los 4000 m s. n. m. (Fjeldsa & Krabbe, 1990). Como se sabe, el Perú es un país megadiverso en flora y fauna, siendo el tercero en el mundo en diversidad de aves con 1855 especies reportadas en la actualidad (Remsen et al. 2022; Plenge, 2022); esta gran diversidad está en estrecha relación con la riqueza de ambientes que existen en el Perú. Asimismo, se ha estimado una diversidad de 573 especies de mamíferos nativos, por lo que es considerado entre los países con mayor riqueza de especies a nivel mundial (Pacheco et al., 2021). La herpetofauna andina, es un grupo de alta importancia para la determinación del estado del medio ambiente, considerando que son sensibles a cambios en los ecosistemas.

La caracterización biológica del área de estudio que comprenden las 20 Subestaciones Eléctricas de la Zona Centro (detallada en el Cuadro 6.2-1), no fue realizada debido a que estas son áreas antrópicas o áreas intervenidas.

De acuerdo con la Ley General del Ambiente (Ley N.º 28611) y modificatoria del artículo Art N.º 99 (Ley N.º 29895), los ecosistemas frágiles comprenden: desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, paramos, jalcas, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos.

Por tanto, el área de estudio para la caracterización del presente PAD STE Zona Centro no se presenta ecosistemas frágiles.

6.2.2 Cobertura

Área intervenida/Infraestructura





Corresponde las instalaciones propias del Sistema de Transmisión Eléctrica Zona Centro, en la cual se ubica las veinte (20) Subestaciones Eléctricas (ver Cuadro 6.2-1) (ver Fotografías 6.2-1 al 6.2-8).

Cuadro 6.2-1 Ubicación de los componentes PAD del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro

Código	Nombre del Componente	Tipo de Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S	
			ESTE	NORTE
PAD-CHY-20	SE Chumpe	Sub-Estación	424 187	8 640 859
PAD-CHY-14	SE San Mateo	Sub-Estación	359 231	8 700 875
PAD-CHY-15	SE Bellavista	Sub-Estación	362 341	8 707 450
PAD-CHY-16	SE San Antuquito	Sub-Estación	364 565	8 710 666
PAD-CHY-18	SE Casapalca	Sub-Estación	365 498	8 711 859
PAD-CHY-19	SE Casapalca Norte	Sub-Estación	365 894	8 713 002
PAD-CHY-17	SE Carlos Francisco	Sub-Estación	365 521	8 711 901

Código	Nombre del Componente	Tipo de Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 S	
			ESTE	NORTE
PAD-STE-08	SE Carhuamayo	Sub-Estación	384 501	8 791 559
PAD-STE-07	SE Shelby	Sub-Estación	365 845	8 804 429
PAD-STE-05	SE Buenavista	Sub-Estación	362 422	8 809 751
PAD-STE-06	SE Vista Alegre	Sub-Estación	359 120	8 815 672
PAD-STE-03	SE San Juan	Sub-Estación	356 369	8 816 196
PAD-STE-01	SE Excelsior	Sub-Estación	361 279	8 818 749
PAD-STE-02	SE Paragsha	Sub-Estación	361 763	8 819 783
PAD-STE-04	SE Huicra	Sub-Estación	358 660	8 822 715

Elaboración: JCI, 2022.

	
Fotografía 6.2-1 PAD SE-San Juan	Fotografía 6.2-2 - SE Shelby
	
Fotografía 6.2-3 SE-Vista Alegre	Fotografía 6.2-4 SE-Bellavista



Fotografía 6.2-5 SE-Buenavista



Fotografía 6.2-6 SE-Carhuamayo



Fotografía 6.2-7 SE-Casapalca Norte



Fotografía 6.2-8 SE-Huicra

Elaboración: JCI, 2023.

6.3 Bibliografía

FJELDSÅ Jhon. & Niels, KRABBE.

1990 Birds of the high Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen and Apollo Books, Copenhagen.

MINAM.

2015. Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima. pp 105.

PACHECO, V., Diaz, S., Graham-Ángeles. L., Flores-Quispe, M., Calizaya-Mamani, G., Ruelas, D., & Sánchez-Vendizú, P.

2021 Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización. Revista Peruana de Biología 28(4): e21019 (noviembre 2021).

PLENGE, Manuel.

2022. Versión [febrero, 2022] List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>

REMSEN, James V. Jr., ARETA, Juan, BONACCORSO Elisa, CLARAMUNT Santiago, JARAMILLO Álvaro, PACHECO José, RIBAS Camila, ROBBINS Mark, STILES Gary, STOTZ Douglas and Kevin ZIMMER.

2022 A Classification of the bird species and South America. American Ornithological Society [Versión 2 febrero 2022]. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

ÍNDICE CAPÍTULO 6.3

6.3	Medio socioeconómico y cultural	10
6.3.1	Introducción	10
6.3.2	Antecedentes	10
6.3.3	Objetivo.....	11
6.3.4	Área de influencia del proyecto	11
6.3.5	Metodología general	12
6.3.6	Caracterización del PAD STE Zona Centro-Región Pasco	13
6.3.7	Caracterización PAD STE Zona Centro - región Junín.....	77
6.3.8	Caracterización PAD Centro-región Lima	141
6.3.9	Conclusiones	197
6.3.10	Bibliografía.....	203

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.3-1	Ámbito geográfico del AIP PAD STE Zona Centro según componentes objetivos	12
Cuadro 6.3-2	Ámbito geográfico del AIP – región Pasco para la evaluación del componente humano del PAD STE Zona Centro	13
Cuadro 6.3-3	Poblados próximos identificados a nivel preliminar en el ámbito geográfico del AIP - región Pasco.....	14
Cuadro 6.3-4	Ámbito geográfico del AIP – región Pasco, poblados cercanos y comunidades identificadas en campo.....	15
Cuadro 6.3-5	Comunidades campesinas involucrados con el AIP – región Pasco, según reconocimiento legal	16
Cuadro 6.3-6	Información general de las personas entrevistadas en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco	18
Cuadro 6.3-7	Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	21
Cuadro 6.3-8	Densidad poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	21
Cuadro 6.3-9	Composición de la población según sexo, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	22
Cuadro 6.3-10	Distribución de la población según grupos de edad, en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco	22

Cuadro 6.3-11	Distribución de la población por lugar de residencia, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	23
Cuadro 6.3-12	Migración poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	24
Cuadro 6.3-13	Viviendas por tipo, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	25
Cuadro 6.3-14	Número de habitaciones por vivienda, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	25
Cuadro 6.3-15	Ocupación de las viviendas del ámbito geográfico del AIP – región Pasco	26
Cuadro 6.3-16	Régimen de viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	27
Cuadro 6.3-17	Material predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	27
Cuadro 6.3-18	Material predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	28
Cuadro 6.3-19	Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	29
Cuadro 6.3-20	Servicio higiénico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	30
Cuadro 6.3-21	Alumbrado eléctrico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP - región Pasco	30
Cuadro 6.3-22	Instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	31
Cuadro 6.3-23	Instituciones educativas, según tipo de gestión y área, en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco	32
Cuadro 6.3-24	Alumnos matriculados, según sexo, en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	33
Cuadro 6.3-25	Docentes de las instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	35
Cuadro 6.3-26	Nivel educativo de la población, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	35
Cuadro 6.3-27	Nivel de analfabetismo de la población, según ámbito de geográfico del AIP – región Pasco.....	36
Cuadro 6.3-28	Establecimientos de salud, según ámbitos geográficos del AIP - región Pasco	38
Cuadro 6.3-29	Población afiliada a seguros de salud, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	41

Cuadro 6.3-30	Morbilidad, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	43
Cuadro 6.3-31	Defunciones, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	46
Cuadro 6.3-32	Alcaldes de municipalidades de la provincia y distritos del AIP – región Pasco	48
Cuadro 6.3-33	Actores sociales y representantes locales	49
Cuadro 6.3-34	Idioma o lengua con el que aprendió hablar, según ámbito geográfico del AIP- región Pasco.....	54
Cuadro 6.3-35	Religión que profesa la población, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	55
Cuadro 6.3-36	Población en edad de trabajar (PET), según ámbito geográfico AIP – región Pasco.....	56
Cuadro 6.3-37	Composición y distribución de la PEA ocupada por actividades, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco	57
Cuadro 6.3-38	PEA según cargo desempeño en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco	59
Cuadro 6.3-39	Población económicamente activa, según zona de residencia y sexo, en el ámbito del AIP – región Pasco	60
Cuadro 6.3-40	Estructura económica de la región Pasco según el Valor Agregado Bruto 2020	61
Cuadro 6.3-41	Pobreza monetaria según ámbitos geográficos del AIP – región Pasco	64
Cuadro 6.3-42	Necesidades básicas insatisfechas en los ámbitos del AIP – región Pasco	65
Cuadro 6.3-43	Índice de Desarrollo Humano (2019), según ámbito geográfico del AIP – región Pasco.....	67
Cuadro 6.3-44	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 1 (SE Excelsior 1).....	69
Cuadro 6.3-45	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 2 (SE Paragsha).....	70
Cuadro 6.3-46	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 3 (SE San Juan).....	71
Cuadro 6.3-47	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 4 (SE Huicra).....	72
Cuadro 6.3-48	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 5 (SE Buenavista).....	74
Cuadro 6.3-49	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 6 (SE Vista Alegre).....	75

Cuadro 6.3-50	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 7 (SE SHELBY).....	76
Cuadro 6.3-51	Ámbito geográfico del AIP - región Junín para la evaluación del componente humano del PAD STE Zona Centro	77
Cuadro 6.3-52	Poblados próximos identificados a nivel preliminar en el ámbito geográfico del AIP - región Junín	77
Cuadro 6.3-53	Ámbito geográfico del AIP – región Junín, poblados en el entorno y comunidades identificadas en campo.....	78
Cuadro 6.3-54	Comunidades campesinas involucradas con el AIP – región Junín ...	79
Cuadro 6.1-5	Información general de las personas entrevistadas en el ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	81
Cuadro 6.3-56	Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	84
Cuadro 6.3-57	Densidad poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Junín	84
Cuadro 6.3-58	Composición de la población según sexo, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	85
Cuadro 6.3-59	Distribución de la población, según grupos de edad, en el ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	86
Cuadro 6.3-60	Distribución de la población por lugar de residencia, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	88
Cuadro 6.3-61	Migración poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Junín	88
Cuadro 6.3-62	Viviendas por tipo, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.	89
Cuadro 6.3-63	Número de habitaciones por vivienda, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	90
Cuadro 6.3-64	Ocupación de las viviendas del ámbito geográfico del AIP – región Junín	90
Cuadro 6.3-65	Régimen de viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín	91
Cuadro 6.3-66	Material predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	92
Cuadro 6.3-67	Material predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	92
Cuadro 6.3-68	Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	93
Cuadro 6.3-69	Servicio higiénico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP –	

	región Junín	94
Cuadro 6.3-70	Alumbrado eléctrico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP- región Junín	95
Cuadro 6.3-71	Instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín	96
Cuadro 6.3-72	Instituciones educativas, según tipo de gestión y área, en el ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	97
Cuadro 6.3-73	Alumnos matriculados, según sexo, en el ámbito geográfico del AIP – región Junín	99
Cuadro 6.3-74	Docentes de las instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	101
Cuadro 6.3-75	Nivel educativo de la población, según ámbito geográfico del AIP – región Junín	102
Cuadro 6.3-76	Nivel de analfabetismo de la población, según ámbito de geográfico del AIP – región Junín.....	103
Cuadro 6.1-27	Establecimientos de salud, según ámbitos geográficos del AIP – región Junín	105
Cuadro 6.3-78	Población afiliada a seguros de salud, según ámbito geográfico del AIP – región Junín	108
Cuadro 6.3-79	Morbilidad, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	110
Cuadro 6.3-80	Defunciones, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	113
Cuadro 6.3-81	Alcaldes de municipalidades distritales del AIP – región Junín	116
Cuadro 6.3-82	Actores sociales entrevistados y representantes significativos	117
Cuadro 6.3-83	Idioma o lengua con el que aprendió hablar, según ámbito geográfico del AIP- región Junín	121
Cuadro 6.3-84	Religión que profesa la población, según ámbito geográfico del AIP – región Junín	122
Cuadro 6.3-85	Población en edad de trabajar (PET), según ámbito geográfico AIP – región Junín	123
Cuadro 6.3-86	Composición y distribución de la PEA ocupada por actividades, según ámbito geográfico del AIP – región Junín.....	124
Cuadro 6.3-87	PEA según cargo desempeño en el ámbito geográfico del AIP – región Junín	126
Cuadro 6.3-88	Población económicamente activa, según zona de residencia y sexo, en el ámbito del AIP – región Junín.....	127
Cuadro 6.3-89	Estructura económica de la región Junín según el Valor Agregado	

	Bruto 2020	128
Cuadro 6.3-90	Pobreza monetaria según ámbitos geográficos del AIP – región Junín	131
Cuadro 6.3-91	Necesidades básicas insatisfechas en los ámbitos del AIP – región Junín	131
Cuadro 6.3-92	Índice de Desarrollo Humano (2019), según ámbito geográfico del AIP – región Junín	133
Cuadro 6.3-93	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 8 (SE Carhuamayo).....	135
Cuadro 6.3-94	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 9 (SE La Oroya Nueva).....	136
Cuadro 6.3-95	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 10 (SE Marh Túnel)	137
Cuadro 6.3-96	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 11 (SE San Cristóbal).....	138
Cuadro 6.3-97	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 12 (SE Andaychagua)	139
Cuadro 6.3-98	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 13 (SE San Antonio).....	140
Cuadro 6.3-99	Ámbito geográfico del AIP - región Lima para la evaluación del componente humano del PAD STE Zona Centro	141
Cuadro 6.3-100	Poblados próximos identificados a nivel preliminar en el ámbito geográfico del AIP - región Lima	141
Cuadro 6.3-101	Ámbito geográfico del AIP – región Lima, poblados próximos y comunidades identificadas en campo.....	142
Cuadro 6.3-102	Información general de las personas entrevistadas en el ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	144
Cuadro 6.3-103	Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	147
Cuadro 6.3-104	Densidad poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Lima	148
Cuadro 6.3-105	Composición de la población según sexo, según ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	148
Cuadro 6.3-106	Distribución de la población por grupos de edad, en el ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	149
Cuadro 6.3-107	Distribución de la población por lugar de residencia, según ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	150

Cuadro 6.3-108	Migración poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Lima	150
Cuadro 6.3-109	Viviendas por tipo, según ámbito geográfico del AIP – región Lima	152
Cuadro 6.3-110	Número de habitaciones por vivienda, según ámbito geográfico del AIP -región Lima.....	152
Cuadro 6.3-111	Ocupación de las viviendas del ámbito geográfico del AIP – región Lima	153
Cuadro 6.3-112	Régimen de tenencia de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	154
Cuadro 6.3-113	Material predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	155
Cuadro 6.3-114	Material predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP región Lima.....	155
Cuadro 6.3-115	Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	156
Cuadro 6.3-116	Servicio higiénico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima	157
Cuadro 6.3-117	Alumbrado eléctrico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima	158
Cuadro 6.3-118	Instituciones educativas, según tipo de gestión y área, en el ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	159
Cuadro 6.3-119	Alumnos matriculados, según sexo, en el ámbito geográfico del AIP – región Lima	161
Cuadro 6.3-120	Docentes de las instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	162
Cuadro 6.1-22	Nivel educativo de la población, según ámbito geográfico del AIP – región Lima	162
Cuadro 6.3-122	Nivel de analfabetismo de la población, según ámbito de geográfico del AIP – región Lima.....	163
Cuadro 6.3-123	Establecimientos de salud, según ámbitos geográficos del AIP – región Lima	165
Cuadro 6.3-124	Población afiliada a seguros de salud, según ámbito geográfico del AIP – región Lima	166
Cuadro 6.3-125	Casos registrados de morbilidad, según rango de edad y ámbito geográfico del AIP - región Lima	168
Cuadro 6.3-126	Casos registrados de mortalidad, según rango de edad y ámbito	

	geográfico del AIP región Lima.....	170
Cuadro 6.3-127	Autoridades a nivel distrital, provincial y regional del AIP – región Lima	174
Cuadro 6.3-128	Actores sociales entrevistados y representantes significativos	175
Cuadro 6.3-129	Idioma o lengua con el que aprendió hablar, según ámbito geográfico del AIP - región Lima	179
Cuadro 6.3-130	Religión que profesa la población, según ámbito geográfico del AIP región Lima	180
Cuadro 6.1-131	Población en edad de trabajar (PET), según ámbito distrital del AIP – región Lima	181
Cuadro 6.3-132	Composición y distribución de la PEA ocupada por actividades, según ámbito geográfico del AIP – región Lima.....	182
Cuadro 6.3-133	PEA según cargo desempeño en el ámbito geográfico del AIP – región Lima	183
Cuadro 6.3-134	Estructura económica de la Región Lima según el Valor Agregado Bruto 2020	184
Cuadro 6.1-36	Pobreza monetaria según ámbito distrital y provincial del AIP	187
Cuadro 6.1-37	Necesidades básicas insatisfechas en los ámbitos de influencia del AIP	187
Cuadro 6.1-38	Índice de Desarrollo Humano según ámbito geográfico del AIP, 2019	188
Cuadro 6.3-138	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 14 (SE San Mateo)	190
Cuadro 6.3-139	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 15 (SE Bellavista).....	191
Cuadro 6.3-140	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 16 (SE Antuquito)	192
Cuadro 6.3-141	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 17 18 (SE Carlos Francisco, SE Casapalca)	193
Cuadro 6.3-142	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 19 (SE Casapalca Norte).....	194
Cuadro 6.3-143	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 20 (SE Chumpe)	195

LISTA DE ANEXOS

Anexo 6.3-1 Ficha de observación

Anexo 6.3-2 Guía de entrevistas

Anexo 6.3-3A Sistematización de resultados de trabajo de campo – región Pasco

Anexo 6.3-4A Panel Fotográfico – región Pasco

Anexo 6.3-3B Sistematización de resultados de trabajo de campo – región Junín

Anexo 6.3-4B Panel Fotográfico – región Junín

Anexo 6.3-3C Sistematización de resultados de trabajo de campo – región Lima

Anexo 6.3-4C Panel Fotográfico – región Lima

6.3 Medio socioeconómico y cultural

6.3.1 Introducción

El presente capítulo muestra la información del medio socioeconómico y cultural relevante que permitirá la identificación de impactos sociales, tanto positivos como negativos, que sean originados por las actividades en curso de los componentes del Plan Ambiental Detallado de las Subestaciones Eléctricas del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro (en adelante, PAD STE Zona Centro), del mismo modo, facilitará la formulación de medidas de mitigación o prevención.

Cabe recordar que, los componentes objetivos del proyecto para el PAD STE Zona Centro, corresponden a subestaciones eléctricas (en adelante, SE) ubicadas en diferentes ámbitos de las regiones Pasco, Junín y Lima. Asimismo, el área de influencia del proyecto (AIP) para cada componente objetivo, comprende en total a veinte (20) zonas, es decir una para cada subestación eléctrica establecidas y distribuidas en tres regiones mencionadas; las subestaciones implicadas son:

- Región Pasco: SE Excelsior, SE Paragsha, SE San Juan, SE Huicra, SE Buenavista, SE Vista Alegre y SE Shelby.
- Región Junín: SE Carhuamayo, SE La Oroya, SE Marh Túnel, SE San Cristóbal, SE Andaychagua, SE San Antonio.
- Región Lima: SE San Mateo, SE Bellavista, SE Antuquito, SE Carlos Francisco, SE Casapalca, SE Casapalca Norte y SE Chumpe.

Dichas subestaciones actualmente operativas, se encuentran situadas en áreas privadas, protegidas con cercos de seguridad, por lo que existe un acceso restringido para personas no autorizadas, por tanto, en el entorno inmediato a ellas, no se han identificado zonas de residencia poblacional, aunque si algunas zonas de uso antrópico.

La evaluación de las 20 zonas del PAD STE Zona Centro, se ha realizado considerando el ámbito geopolítico y el nivel local, para lo cual, se empleó información de nivel secundario y primario. Respecto de la obtención de información primaria, se hizo un trabajo de campo, aplicando algunas técnicas sociales de investigación, durante el periodo 12 de agosto - 08 de setiembre del 2022.

El contenido de la línea de base del medio socioeconómico y cultural presenta los siguientes puntos, como: antecedentes del proyecto, los objetivos, área de influencia del proyecto, la metodología general utilizada y las caracterizaciones encontradas según regiones (que incluye una descripción a nivel geopolítico y la descripción a nivel del entorno cercano a cada una de las 20 zonas de AIP respectivas), finalmente se incluyen las conclusiones a las que se ha llegado.

6.3.2 Antecedentes

De acuerdo con la información observada, se conoce que el proyecto del Sistema de Transmisión Eléctrico Centro cuenta con los siguientes Instrumentos de Gestión

Ambiental precedentes, listado a continuación:

- Programa de adecuación y manejo ambiental del Sistema Eléctrico conformado por las Centrales Hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca, La Oroya y el Sistema de Transmisión, aprobado con Resolución Directoral N.º 008-97/EM/DGE.
- Modificación del PAMA del Sistema Eléctrico conformado por las Centrales Hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca, LA Oroya y el Sistema de Transmisión Eléctrica de Carhuamayo, aprobado con Resolución Directoral N.º 135-2001-EM-DGAA.
- Informe Técnico Sustentatorio del proyecto de Ampliación de la Subestación Eléctrica Yauricocha (hoy Chumpe), aprobado con Resolución Directoral N.º 0134-2020-MINEM/DGAAE.
- Modificación de PAMA del proyecto Ampliación de la Subestación Eléctrica Oroya Nueva, aprobado con Resolución Directoral N.º 0177-2020-MINEM/DGAAE.
- Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Reubicación de la Subestación Morococha y Línea de Transmisión en 50 kV, aprobado con R.D. N.º 347-2012-MEM/AAE (inicial) / R.D. N.º 032-2012-MEM/AAE (rectificación).
- Informe Técnico Sustentatorio de Proyecto de Reubicación de la Línea de Transmisión 6519 LT-Tramo Subestación - Vista Alegre - San Juan, aprobado con Resolución Directoral N.º 025-2016-GRP-GGR-GRDE/DREMH.

6.3.3 Objetivo

El objetivo principal es disponer de información sobre el medio socioeconómico y cultural del área de influencia del proyecto Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro, a fin de realizar el análisis y la identificación de impactos sociales (positivos y/o negativos) generados por las actividades operativas del proyecto, así como para la formulación de acciones de manejo social y ambiental necesarios.

Los objetivos específicos son:

- Caracterizar las variables sociales, económicas y culturales de la población del área de influencia del proyecto.
- Conocer la problemática local de la población del área de influencia, para identificar algunas acciones que contribuyan con su desarrollo social y económico.
- Conocer a los actores sociales y sus percepciones con relación al proyecto.

6.3.4 Área de influencia del proyecto

El área de influencia del Sistema de Transmisión Eléctrica (STE) Centro comprende veinte (20) componentes (subestaciones eléctricas) ubicados en diferentes ámbitos jurisdiccionales de las regiones Pasco, Junín y Lima, donde cada uno abarca entre seis a siete áreas SE y sus áreas de influencia, como se puede observar en el Cuadro 6.1-1.

Cuadro 6.3-1 **Ámbito geográfico del AIP PAD STE Zona Centro según componentes objetivos**

Ámbito de evaluación social (AIP)	Componente (Subestación Eléctrica)	Distrito	Provincia	Región
STE Centro 1	STE Excelsior	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
STE Centro 2	STE Paragsha			
STE Centro 3	STE San Juan			
STE Centro 4	STE Huicra			
STE Centro 5	STE Buenavista	Tinyahuarco	Junín	Junín
STE Centro 6	STE Vista Alegre	Simón Bolívar		
STE Centro 7	SET Shelby	Vicco		
STE Centro 8	STE Carhuamayo	Carhuamayo		
STE Centro 9	STE Oroya Nueva	La Oroya	Yauli	Junín
STE Centro 10	STE Marh Túnel	Yauli	Huarochirí	
STE Centro 11	STE San Cristóbal			
STE Centro 12	STE Andaychagua	Huay Huay		
STE Centro 13	STE San Antonio	Yauli		
STE Centro 14	STE San Mateo	San Mateo		
STE Centro 15	STE Bellavista	Chicla	Lima	
STE Centro 16	STE Antuquito			
STE Centro 17	STE Carlos Francisco			
STE Centro 18	STE Casapalca			
STE Centro 19	STE Casapalca Norte			
STE Centro 20	STE Chumpe	Alis	Yauyos	

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.5 Metodología general

Para este estudio se ha implementado una metodología de tipo descriptivo en el que se recopiló y analizó información sobre indicadores socioeconómicos y culturales del área de influencia del proyecto.

Por ello, el desarrollo de este estudio se ha llevado a cabo sobre la base de información secundaria proveniente de fuentes oficiales del Estado y también se ha realizado un trabajo de campo para disponer de información primaria de nivel cualitativo.

- Información primaria

Se realizó un trabajo de campo del 12 de agosto al 08 de setiembre de 2022 con la finalidad de poder obtener información primaria de nivel cualitativo de los aspectos socioeconómicos y culturales de las zonas aledañas al área de influencia del Sistema de Transmisión Eléctrica Centro.

Esto se llevó a cabo mediante la aplicación de trabajos de observación social y entrevistas estructuradas, cuyas fichas y guías utilizadas en campo se encuentran en el anexo 6.3-1 Ficha de observación y anexo 6.3-2 Guía de entrevistas, respectivamente.

- Información secundaria

La información secundaria fue recopilada en gabinete y se basó en aspectos y hechos cuantificables, y algunos cualitativos; entre los aspectos tomados en cuenta, se encuentran: demografía, educación, salud, vivienda, servicios básicos, organización, aspectos culturales y economía.

Algunas de las fuentes de donde se ha obtenido la información son las siguientes:

- Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI).
- Estadísticas de la Calidad Educativa de la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación (Escale-Minedu).
- Estadísticas de los establecimientos de salud locales del Minsa.
- Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital (INEI).
- Otras fuentes.

Un mayor detalle con relación a las fuentes secundarias utilizadas se presenta en la sección de Bibliografía.

6.3.6 Caracterización del PAD STE Zona Centro-Región Pasco

En esta primera sección, se presentará la caracterización del medio socioeconómico y cultural de las zonas AIP del PAD STE Zona Centro que se encuentran en la región Pasco (en adelante, AIP-región Pasco). Esta región comprende un total de siete (7) zonas AIP: Centro 1, Centro 2, Centro 3, Centro 4, Centro 5, Centro 6 y Centro 7, ubicadas en los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco.

Cuadro 6.3-2 **Ámbito geográfico del AIP – región Pasco para la evaluación del componente humano del PAD STE Zona Centro**

Ámbito de evaluación social	Componente (Subestación Eléctrica)	Distrito	Provincia	Región
STE Centro 1	SE Excelsior	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
STE Centro 2	SE Paragsha			
STE Centro 3	SE San Juan			
STE Centro 4	SE Huicra			
STE Centro 5	SE Buenavista	Tinyahuarco		
STE Centro 6	SE Vista Alegre	Simón Bolívar		
STE Centro 7	SE Shelby	Vicco		

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, de acuerdo con la revisión de fuentes oficiales realizadas para la elaboración del Plan de Trabajo de campo social con fines del presente PAD, se observó a nivel preliminar algunos poblados o estancias relativamente cercanas a las AIP-región Pasco, siendo un total de 21 poblados identificados a nivel de gabinete (actividades pre-campo).

Cuadro 6.3-3 Poblados próximos identificados a nivel preliminar en el ámbito geográfico del AIP - región Pasco

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblados próximos o al entorno del AIP	Comunidad Campesina	Distrito	Provincia	Departamento
STE Centro 1 (SE Excelsior)	La Cureña	-	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
	Barrio Ayapoto	-			
	La Docena	-			
STE Centro 2 (SE Paragsha)	Mina Diamante	-			
	José Carlos Mariátegui	-			
	San Andrés	-			
	Progreso	-			
	Paragsha	-			
STE Centro 3 (SE San Juan)	Yurajhuanca	Yurajhuanca			
STE Centro 4 (SE Huicra)	Huicra	Alcacochoa Minera			
	Pucahuay				
	Solera Pata				
STE Centro 5 (SE Buenavista)	Lumbrera Pampa	-	Tinyahuarco		
	Nuevo Smelter	-			
	La Victoria	-			
	Colquijirca	-			
STE Centro 6 (SE Vista Alegre)	Quiulacocha	Quiulacocha	Simón Bolívar		
	Yanatambo				
	Jogoj				
STE Centro 7 (SE Shelby)	Shelby	-	Vicco		
	Tucuhuaín Grande	-			

Fuente: Plan de Trabajo de Campo Zona Centro – Google Earth
Elaboración: JCI, 2022.

Según la información levantada en campo, se ha podido identificar siete (7) poblados ubicados al entorno de las AIP-región Pasco, dentro de los 500 metros de distancia, sin estar directamente involucrados por la ubicación de las AIP.

Asimismo, se observó un (1) poblado involucrado por un AIP, observándose algunas viviendas a 10 metros de un componente del proyecto. También, se registró actividades

relacionadas a la ganadería al interior de dos (2) zonas de las AIP-región Pasco. (Ver cuadro 6.3-4).

Asimismo, se observó que los poblados cercanos a las AIP- región Pasco se encuentran dentro de seis (06) territorios de comunidades campesinas. Ver el siguiente cuadro:

Cuadro 6.3-4 Ámbito geográfico del AIP – región Pasco, poblados cercanos y comunidades identificadas en campo

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblado al interior del AIP	Actividades observadas al interior del AIP	Poblados en el entorno al AIP	Comunidad campesina	Distrito	Provincia	Departamento
STE Centro 1 (SE Excelsior)	-	-	-	-	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
STE Centro 2 (SE Paragsha)	-	-	-	-			
STE Centro 3 (SE San Juan)	-	Presencia de ganado ovino y porcino	Yurajhuanca	Yurajhuanca			
STE Centro 4 (SE Huicra)	-	-	Huicra	San Antonio de Rancas			
STE Centro 5 (SE Buenavista)	-	-	Nuevo Smelter	Smelter	Tinyahuarco		
	-	-	Colquijirca	Santa Rosa de Colquijirca			
	-	-	-	-			
STE Centro 6 (SE Vista Alegre)	-	-	Quiulacocha	Quiulacocha	Simón Bolívar		
	-	-	Jogoj				
STE Centro 7 (SE Shelby)	Shelby	Presencia de ganado ovino	-	Vicco	Vicco		
	-	-	Tucuhuain				

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cabe señalar que, según fuentes secundarias como el Minagri (2011), el ámbito donde se ubica el poblado Huicra corresponde a la CC Alcacocha Minera, sin embargo, durante la salida de campo los representantes locales a nivel del distrital, así como el representante de la estancia Huicra, indicaron que el ámbito pertenece a la CC San Antonio de Rancas.

Asimismo, se presenta información de reconocimiento de las comunidades campesinas identificadas, de acuerdo con el Directorio 2016 Comunidades Campesina del Perú del Instituto del Bien Común (IBC) y el Centro Peruano de Estudios Peruanos (CEPES):

Cuadro 6.3-5 Comunidades campesinas involucrados con el AIP – región Pasco, según reconocimiento legal

N°	Comunidades campesinas	Resolución de reconocimiento	Fecha	Partida Electrónica
1	CC Yurajhuanca	R.S. s/n	19/08/1937	PE 11001919
2	CC San Antonio de Rancas	R.S. s/n	27/08/1926	PE 11000460
3	CC Smelter	R.D. 0284-79-DR-VII-H	12/09/1979	PE 11002014
4	CC Santa Rosa de Colquijirca	R.D. 198-87-DR-XV	30/12/1987	PE 11002747
5	CC Quiulacocha	R.S. s/n	23/04/1946	PE 11002422
6	CC Vicco	R.S. s/n	17/01/1940	PE 11002257

Fuente: IBC-CEPES, Directorio 2016 Comunidades Campesinas del Perú.
Elaboración: JCI, 2022.

El detalle espacial de la ubicación del AIP del PAD STE Zona Centro y de las poblaciones identificadas como cercanas se puede visualizar en el Mapa LBS-01: Ámbito social de las áreas de influencia del proyecto-región Pasco.

6.3.6.1 Metodología para la región Pasco

El desarrollo de este estudio se ha llevado a cabo sobre la base de información secundaria proveniente de fuentes oficiales del Estado y también en base a información primaria de nivel cualitativo, obtenida a través de un trabajo de campo.

- **Información primaria-región Pasco**

Se realizó un trabajo de campo del 12 al 18 de agosto de 2022 con la finalidad de poder obtener información primaria de nivel cualitativo de los aspectos socioeconómicos y culturales de las zonas aledañas al área de influencia del Sistema de Transmisión Eléctrica Centro-región Pasco.

La sistematización de la información obtenida en campo se encuentra en los anexos Informe de resultados de trabajo de campo social de la región Pasco (Anexo 6.3-3 A) y se complementan con paneles fotográficos (Anexo 6.3-4 A).

Observación Social

La observación social se enfocó en la identificación de poblaciones al entorno de los componentes PAD, observándose la no implicancia de poblados dentro de las AIP, con excepción de la zona STE Centro 7 (SE Shelby), donde se observó un grupo de viviendas ubicadas dentro de su área de influencia, aunque a 10 metros de distancia respecto del componente (subestación eléctrica).

Asimismo, se identificaron servicios básicos del entorno social evaluado, principales instituciones, actividades económicas, accesos viales y de otros que tuviesen relevancia.

Entrevistas estructuradas

Las entrevistas fueron realizadas con la finalidad de obtener información sobre aspectos generales de los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco, así como de los poblados en el entorno del AIP-región Pasco.

La información recabada estuvo relacionada con aspectos sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud, actividades económicas, organizaciones, transporte, comunicación, cultura, problemas locales, conocimiento y percepciones del proyecto.

En total, se aplicaron 22 entrevistas en la región Pasco, distribuidas en la sede distrital Simón Bolívar (9), Tinyahuarco (6) y Vicco (7), involucrando a los poblados al entorno observados en algunas AIP.

A continuación, se detallan los datos de los actores sociales entrevistados, entre ellos representantes de comunidades campesinas, estancias, representantes a nivel distrital y sectorial (salud y educación):



Cuadro 6.3-6 Información general de las personas entrevistadas en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

N.º	Entidad/Organización	Representante	Cargo	Lugar	Distrito	Fecha
1	Puesto de Salud Yurajhuanca	Mónica Zevallos Robles	Encargada del PS Yurajhuanca-Técnica en enfermería	-	Simón Bolívar	14/08/2022
2	Centro de Salud Quiulacochoa	Cynthia Carhuaz Toribio	Jefatura del CS Quiulacochoa	Centro Poblado Quiulacochoa	Simón Bolívar	15/08/2022
3	Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Mercedes Poma Tello	Gerente de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Sede distrital	Simón Bolívar	16/08/2022
4	Institución Educativa Simón Bolívar	Macedonio Gonzales Cabello	Director de la Institución Educativa Simón Bolívar	Sede distrital	Simón Bolívar	16/08/2022
5	Puesto de Salud Rancas	Gloria Nalvarte Apelo	Enfermera del Puesto de Salud Rancas	Sede distrital	Simón Bolívar	16/08/2022
6	Institución Educativa 34030 Anselmo Zarate Chamorro – CP Yurajhuanca	Oscar Luis López Atencio	Director de la Institución Educativa 34030 Anselmo Zarate Chamorro	Centro Poblado Yurajhuanca	Simón Bolívar	16/08/2022
7	Institución Educativa José Carlos Mariátegui	Oscar Sumario Rengifo	Director de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui	Asentamiento Humano José Carlos Mariátegui	Simón Bolívar	17/08/2022
8	Institución Educativa Horacio Zevallos - CP Paragsha	William Christian Malaria Arteaga	Director de la Institución Educativa Horacio Zevallos – Centro Poblado Paragsha	Centro Poblado Paragsha	Simón Bolívar	18/08/2022
9	Sector 1 Pampacancha - Huicra	Eder Rojas Custodio	Delegado del Sector 1 Pampacancha	Sector 1 Pampacancha	Simón Bolívar	18/08/2022
10	Centro de Salud Colquijirca	Soraída León Luzuriaga	Obstetra – Centro de Salud Colquijirca	-	Tinyahuarco	13/08/2022
11	Institución Educativa 34042 – Centro de Salud Nuevo Smelter	Martha Reyes Escandón	Directora del Institución Educativa 34042	Centro Poblado Smelter	Tinyahuarco	15/08/2022
12	Juzgado de Paz Colquijirca	Jaime Luis Trinidad Malpartida	Juez de Paz de Colquijirca	Centro Poblado Colquijirca	Tinyahuarco	15/08/2022
13	Poblador Centro Poblado Smelter	Juvenal Pérez Calderón	Poblador Expresidente comunal – fiscal	Centro Poblado Nuevo Smelter	Tinyahuarco	18/08/2022
14	Institución Educativa José Carlos Mariátegui - Colquijirca	Marleny Cristóbal	Director de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui	Centro Poblado Nuevo Smelter	Tinyahuarco	18/08/2022



Cuadro 6.3-6 Información general de las personas entrevistadas en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

N.º	Entidad/Organización	Representante	Cargo	Lugar	Distrito	Fecha
15	Municipalidad distrital Tinyahuarco	Víctor Arias Atahuamán	Gerencia Municipal de la Municipalidad distrital Tinyahuarco	Sede distrital	Tinyahuarco	15/08/2022
16	Puesto de Salud Shelby	Marita Córdoba	Enfermera	Centro Poblado Shelby	Vicco	12/08/2022
17	Municipalidad distrital Vicco	Ruth Noemí Matias Cóndor	Relacionista pública de la Municipalidad distrital Vicco	Sede distrital	Vicco	12/08/2022
18	Institución Educativa Mariscal Miller	Lino Baldeón Diego	Director de la Institución Educativa Mariscal Miller	Sede distrital	Vicco	12/08/2022
19	Puesto de Salud Vicco	Darilín Isidro Robles	Obstetra del Puesto de Salud Vicco	Sede distrital	Vicco	12/08/2022
20	Municipalidad Centro Poblado Shelby	Néilda Espinoza Chauca	Alcalde	Centro Poblado Shelby	Vicco	14/08/2022
21	Comunidad Campesina Vicco	Junior Alejo Romero Ántara	Presidente comunal de la Comunidad Campesina Vicco	Centro Poblado Shelby	Vicco	14/08/2022
22	IE. Francisco Bolognesi	Ángel Robert Jiménez Fernández	Director Institución Educativa Francisco Bolognesi	Centro Poblado Shelby	Vicco	15/08/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Información secundaria**

La información secundaria fue recopilada en gabinete y se basó en aspectos y hechos cuantificables, y algunos cualitativos; entre los aspectos tomados en cuenta, se encuentran: demografía, educación, salud, vivienda, servicios básicos, organización, aspectos culturales y economía.

6.3.6.2 Caracterización socioeconómica y cultural del ámbito geográfico del AIP-región Pasco

La caracterización socioeconómica y cultural de los ámbitos geográficos donde se encuentra las zonas AIP ubicadas en la región Pasco, se desarrollará principalmente con información secundaria a nivel distrital y se complementará con los datos recabados en campo. Considerando este último, los resultados de información primaria han sido consignados en el Anexo 6.3-3A Informe de Sistematización de Resultados de Trabajo de Campo Social-PAD región Pasco.

Se abordará aspectos sobre demografía, vivienda, servicios básicos, educación, salud, transporte, comunicaciones, institucionalidad local, cultura, economía, pobreza y desarrollo, referentes a los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco pertenecientes a la provincia y departamento Pasco.

Sin embargo, también se tratará algunas variables referentes a los poblados cercanos al AIP-región Pasco, según datos procedentes de fuentes primaria de poblados próximos a los componentes.

El análisis de las variables desarrolladas, han permitido posteriormente, la evaluación de los impactos de dimensión macro respecto a los cambios que podría estar generando la operación de los componentes (subestaciones eléctricas) PAD STE Zona Centro ubicados en la región Pasco, sobre el ámbito humano.

6.3.6.3 Aspectos demográficos

La composición de una población de acuerdo con el número o proporción de hombres y mujeres en cada categoría de edades es el resultado acumulado de las tendencias retrospectivas de la fecundidad, mortalidad y migración. Para describir y analizar muchas de las otras clases de datos demográficos, también se ha dispuesto de información sobre la composición de la población por edad y sexo¹, dada su importancia en la evaluación.

- **Población y tasa de crecimiento**

Tomando como referencia el Censo Nacional 2017 XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas (INEI), se conoce que el departamento de Pasco cuenta con 254 065 personas dentro de su jurisdicción, y la provincia de Pasco comprende una población de 123 015 habitantes.

¹ <http://Proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0944/glosario.pdf> Consulta: 27-04-22

A nivel distrital, se observa que Simón Bolívar (12 663 habitantes) es el ámbito que comprende mayor población respecto a Tinyahuarco (6755 habitantes) y Vicco (3392 habitantes), representando aproximadamente la décima parte de la población provincial.

Asimismo, se observa la tasa de crecimiento poblacional intercensal para el periodo 2007-2017, tasa que para el distrito Simón Bolívar es negativa (- 0.008), en cambio, en para los distritos Tinyahuarco y Vicco la tasa de crecimiento poblacional es positiva siendo 0.013 y 0.022 puntos, respectivamente, tal como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.3-7 Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Lugar	Población intercensal		Tasa promedio de crecimiento poblacional anual e intercensal 2007-2017
	2017	2007	
Departamento Pasco	254 065	280 449	-0.010
Provincia Pasco	123 015	150 717	-0.020
Distrito Simón Bolívar	12 663	13 681	-0.008
Distrito Tinyahuarco	6755	5962	0.013
Distrito Vicco	3392	2730	0.022

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

De lo anterior, se deduce que en distrito Simón Bolívar se ha producido un despoblamiento en su territorio, durante la última década.

- **Densidad poblacional**

Respecto a la densidad poblacional, se puede apreciar que el departamento de Pasco asciende a 10.15 Hab./Km², mientras que la provincia Pasco posee una densidad de 25.85 Hab./Km².

A nivel de los distritos, se observa que el distrito Tinyahuarco (71.49 Hab./Km²) alcanza el mayor registro en la densidad poblacional, respecto a los distritos Simón Bolívar y Vicco donde alcanzan una densidad no mayor de los 20 habitantes por kilómetro cuadrado.

Cuadro 6.3-8 Densidad poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Lugar	Población	Superficie (km ²)	Densidad (Hab./Km ²)
Departamento Pasco	254 065	25026	10.15
Provincia Pasco	123 015	4759	25.85
Distrito Simón Bolívar	12 663	697.15	18.16
Distrito Tinyahuarco	6 755	94.49	71.49

Lugar	Población	Superficie (km ²)	Densidad (Hab./Km ²)
Distrito Vicco	3 392	173.3	19.57

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Composición de la población según sexo**

El Censo Nacional 2017 XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas, revela que la distribución de la población, según sexo, a nivel departamental y provincial comprende una ligera diferencia porcentual con ventaja en la población femenina, aunque no mayor al 1 %.

A nivel distrital, Simón Bolívar presenta una población masculina ligeramente mayor a la población femenina, con una brecha porcentual de 1.3. En cambio, los distritos Tinyahuarco y Vicco, registra una mayor presencia femenina con más del 55 % de representación respecto a su población total distrital.

Cuadro 6.3-9 Composición de la población según sexo, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Lugar	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer		N°	%
	N°	%	N°	%		
Departamento Pasco	128 111	50.42 %	125 954	49.58 %	254 065	100.00 %
Provincia Pasco	61 803	50.24 %	61 212	49.76 %	123 015	100.00 %
Distrito Simón Bolívar	6249	49.35 %	6414	50.65 %	12 663	100.00 %
Distrito Tinyahuarco	3855	57.07 %	2900	42.93 %	6755	100.00 %
Distrito Vicco	1896	55.90 %	1496	44.10 %	3392	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Población según grandes grupos de edad**

En cuanto a la población distribuida según grupos quinquenales, se observa un peso porcentual importante en los grupos de edad más jóvenes, entre los 0 a 29 años, comprendiendo alrededor del 50 % en los distritos Simón Bolívar y Tinyahuarco. Asimismo, se percibe que los grupos de edad adulta entre los 30 a 64 años representa alrededor del 40 % de su población distrital.

Los habitantes adultos mayores (de 65 años a más) representa menos del 12 % de su población, en Simón Bolívar (8.12 %), Tinyahuarco (11.76 %) y Vicco (9.73 %).

Cuadro 6.3-10 Distribución de la población según grupos de edad, en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Grupos de edad	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
De 0 a 4 años	1126	8.89 %	594	8.79 %	269	7.93 %

Grupos de edad	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
De 5 a 9 años	1204	9.51 %	556	8.23 %	261	7.69 %
De 10 a 14 años	1069	8.44 %	535	7.92 %	241	7.10 %
De 15 a 19 años	966	7.63 %	434	6.42 %	238	7.02 %
De 20 a 24 años	1178	9.30 %	626	9.27 %	316	9.32 %
De 25 a 29 años	1206	9.52 %	725	10.73 %	313	9.23 %
De 30 a 34 años	1134	8.96 %	721	10.67 %	285	8.40 %
De 35 a 39 años	1047	8.27 %	612	9.06 %	233	6.87 %
De 40 a 44 años	869	6.86 %	517	7.65 %	216	6.37 %
De 45 a 49 años	802	6.33 %	397	5.88 %	213	6.28 %
De 50 a 54 años	611	4.83 %	358	5.30 %	175	5.16 %
De 55 a 59 años	474	3.74 %	235	3.48 %	188	5.54 %
De 60 a 64 años	349	2.76 %	150	2.22 %	114	3.36 %
De 65 a 69 años	237	1.87 %	92	1.36 %	101	2.98 %
De 70 a 74 años	170	1.34 %	96	1.42 %	77	2.27 %
De 75 a 79 años	118	0.93 %	61	0.90 %	65	1.92 %
De 80 a 84 años	66	0.52 %	30	0.44 %	36	1.06 %
De 85 a 89 años	27	0.21 %	11	0.16 %	37	1.09 %
De 90 a 94 años	9	0.07 %	5	0.07 %	10	0.29 %
De 95 a más años	1	0.01 %	0	0.00 %	4	0.12 %
Total	12 663	100.00 %	6755	100.00 %	3392	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

• Distribución de la población por lugar de residencia

Según el Censo Nacional 2017, la población departamental y provincial de Pasco reside principalmente en áreas urbanas, con un registro porcentual mayor al 63 %. Asimismo, se observa que, a nivel distrital, más del 93 % de la población de los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco se concentra en áreas urbanas, como se puede visualizar en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.3-11 Distribución de la población por lugar de residencia, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Urbano		Rural		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Departamento Pasco	160 269	63.08 %	93 796	36.92 %	254 065	100.00 %
Provincia Pasco	102 168	83.05 %	20 847	16.95 %	123 015	100.00 %
Distrito Simón Bolívar	11 873	93.76 %	790	6.24 %	12 663	100.00 %

Ámbito geográfico	Urbano		Rural		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Distrito Tinyahuarco	6681	98.90 %	74	1.10 %	6755	100.00 %
Distrito Vicco	3218	94.87 %	174	5.13 %	3392	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Migración poblacional**

De acuerdo con el INEI, se considera a la persona migrante cuyo lugar de residencia a la fecha del censo es distinto a la que tenía en el periodo censal anterior. Asimismo, la persona migrante es inmigrante con respecto al lugar de destino y emigrante con relación al lugar de origen.

A nivel distrital, se percibe que más del 94 % de la población de Simón Bolívar y Vicco vive permanentemente en el este distrito; y, en similar tendencia, pero con registro porcentual menor, se observa que el distrito Tinyahuarco comprende alrededor del 88 % de su población censada.

Cuadro 6.3-12 Migración poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Sí vive permanentemente en este distrito		No vive permanentemente en este distrito		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Distrito Simón Bolívar	11 996	94.73 %	667	5.27 %	12 663	100.00 %
Distrito Tinyahuarco	5968	88.35 %	787	11.65 %	6755	100.00 %
Distrito Vicco	3209	94.60 %	183	5.40 %	3392	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.6.4 Vivienda y servicios básicos

Se ha realizado una caracterización tomando en cuenta los siguientes criterios: cantidad y tipo de vivienda, condición de ocupación de la vivienda, régimen de tenencia de la vivienda, material de las paredes de la vivienda, material de los pisos de la vivienda, abastecimiento de agua en la vivienda, eliminación de excretas y energía eléctrica.

- **Cantidad y tipo de vivienda**

En referencia al tipo de vivienda, de acuerdo con el Censo Nacional 2017, se observa la predominancia de viviendas tipo casa independiente, con más del 96 % de representación en los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco. Como segundo lugar, en porcentajes significativamente menores, se observa a las viviendas tipo quinta (1.97 %) en distrito Simón Bolívar, mientras que en el distrito Tinyahuarco son las viviendas colectivas (0.29 %) y en el distrito Vicco son viviendas tipo choza o cabañas (0.95 %).

Cuadro 6.3-13 Viviendas por tipo, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Tipo de vivienda	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Casa Independiente	5100	96.54 %	2720	99.38 %	1766	98.55 %
Choza o cabaña	21	0.40 %	0	0.00 %	17	0.95 %
Viviendas colectivas	19	0.36 %	8	0.29 %	8	0.45 %
Vivienda improvisada	0	0.00 %	3	0.11 %	1	0.06 %
Vivienda en quinta	104	1.97 %	3	0.11 %	0	0.00 %
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	34	0.64 %	2	0.07 %	0	0.00 %
Departamento en edificio	3	0.06 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Local no destinado para habitación humana	2	0.04 %	1	0.04 %	0	0.00 %
Total	5 283	100.00 %	2 737	100.00 %	1 792	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Habitaciones por vivienda**

El número de habitaciones por vivienda permite conocer las condiciones de habitabilidad, lo cual tiene incidencia en la práctica adecuada de actividades cotidianas de los miembros de las familias. En ese sentido y de acuerdo con la información recabada por el INEI 2017, se aprecia que tanto los distritos Simón Bolívar y Vicco predomina las viviendas que cuentan con dos (2) habitaciones con representaciones de 32.72 % y 36.35 %, respectivamente; en cambio, en el distrito de Tinyahuarco comprende un mayor registro en los casos de viviendas que comprende cinco (5) o más habitaciones (26.71 %).

Cuadro 6.3-14 Número de habitaciones por vivienda, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Habitaciones por vivienda					
	1 habitación	2 habitación	3 habitación	4 habitación	5 y más habitación	Total
	%	%	%	%	%	N.º
Distrito Simón Bolívar	20.75	32.72	20.29	13.58	12.66	3056
Distrito Tinyahuarco	12.32	24.91	18.48	17.58	26.71	1445
Distrito Vicco	33.91	36.35	14.29	8.48	6.97	861

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Condición de ocupación y régimen de tenencia de vivienda**

De acuerdo con la información obtenida del Censo Nacional 2017, se puede observar la predominancia de viviendas que se encuentran ocupada con personas presentes, con registros porcentuales que oscilan entre 48% y 58%, siendo Simón Bolívar el distrito que presenta un mayor registro porcentual.

En el caso de las viviendas desocupadas, se observa que los distritos Simón Bolívar y Tinyahuarco presentan viviendas en condición de abandono o cerrada, con representaciones del 10.07% y 22.90%, respectivamente. En el caso de Vicco, se observa que la mayoría de las viviendas que se encuentran desocupadas se encuentran en construcción o reparación (10.93%).

Cuadro 6.3-15 Ocupación de las viviendas del ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Condición de ocupación de la vivienda	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ocupada						
Con personas presentes	3056	58.05 %	1445	52.95 %	861	48.26 %
Con personas ausentes	744	14.13 %	463	16.97 %	304	17.04 %
Uso ocasional	411	7.81 %	36	1.32 %	347	19.45 %
Desocupada						
En alquiler o venta	27	0.51 %	24	0.88 %	4	0.22 %
En construcción o reparación	428	8.13 %	122	4.47 %	195	10.93 %
Abandonada o cerrada	530	10.07 %	625	22.90 %	71	3.98 %
Otra causa	68	1.29 %	14	0.51 %	2	0.11 %
Total	5264	100.00 %	2729	100.00 %	1784	100.00 %

Nota: No aplica 19 viviendas en Simón bolívar, 18 en Tinyahuarco y 8 en Vicco.

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Respecto al régimen de tenencia de la vivienda, los resultados del Censo Nacional 2017 revela que en los ámbitos distritales predomina los casos de viviendas declaradas como propia sin título, siendo el distrito Tinyahuarco el que presenta el mayor registro porcentual (68.58 %), a diferencia de los distritos Simón Bolívar (45.91 %) y Vicco (37.40 %).

Seguido, se observa la tenencia de viviendas con título de propiedad con valores que oscilan entre 25 % y 27 %, con excepción del distrito Tinyahuarco donde sobresales los casos de viviendas ocupadas por alquiler (14.05 %).

Cuadro 6.3-16 Régimen de viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

La vivienda que ocupa es	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Propia con título de propiedad	783	25.62 %	112	7.75 %	236	27.41 %
Propia sin título de propiedad	1403	45.91 %	991	68.58 %	322	37.40 %
Alquilada	519	16.98 %	203	14.05 %	102	11.85 %
Cedida	347	11.35 %	137	9.48 %	199	23.11 %
Otra forma	4	0.13 %	2	0.14 %	2	0.23 %
Total	3056	100.00 %	1445	100.00 %	861	100.00 %

Nota: No aplica 2227 viviendas en Simón Bolívar, 1292 en Tinyahuarco y 931 en Vicco.

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Material de las paredes y pisos de las viviendas**

Según los datos del INEI 2017, el material predominante en las paredes de las viviendas es el ladrillo o bloque de cemento (material noble) con representación porcentual mayor a los 60 % en los ámbitos distritales. En segundo lugar, se observa las viviendas de material de tapia, con representaciones porcentuales que oscilan entre el 20 % y 28 %, donde el distrito Simón Bolívar presenta el mayor registro.

Cuadro 6.3-17 Material predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Material de construcción predominante en las paredes	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Piedra con barro	31	1.01 %	7	0.48 %	4	0.46 %
Adobe	208	6.81 %	99	6.85 %	46	5.34 %
Ladrillo o bloque de cemento	1840	60.21 %	928	64.22 %	615	71.43 %
Tapia	881	28.83 %	391	27.06 %	178	20.67 %
Piedra o sillar con cal o cemento	12	0.39 %	4	0.28 %	10	1.16 %
Quincha (caña con barro)	3	0.10 %	0	0.00 %	1	0.12 %
Madera (pona, tornillo, etc.)	38	1.24 %	9	0.62 %	0	0.00 %
Triplay / Calamina / estera	43	1.41 %	7	0.48 %	7	0.81 %
Total	3056	100.00 %	1445	100.00 %	861	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, de acuerdo con el Censo Nacional 2017, en los ámbitos distritales, se observa que más de la mitad de las viviendas presentan pisos con material de madera (pona, tornillo, etc.). Seguido, se observa que más de la cuarta parte de las viviendas de los

distritos Simón Bolívar (27.55 %) y Tinyahuarco (26.30 %). En el caso del distrito Vicco, se observa una importante presencia de viviendas con pisos de material tierra y cemento, con porcentajes de 19.74 % y 18.58 %.

Cuadro 6.3-18 Material predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Material de construcción predominante en pisos	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Tierra	496	16.23 %	99	6.85 %	170	19.74 %
Cemento	842	27.55 %	380	26.30 %	160	18.58 %
Madera (pona, tornillo, etc.)	1574	51.51 %	776	53.70 %	512	59.47 %
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	103	3.37 %	172	11.90 %	15	1.74 %
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	7	0.23 %	8	0.55 %	1	0.12 %
Parquet o madera pulida	34	1.11 %	10	0.69 %	3	0.35 %
Total	3056	100.00 %	1445	100.00 %	861	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Anexo 6.3-3A, se conoce que la mayoría de las viviendas presentes en los centros poblados cercanos a las AIP Centro 3 y 6 (CP Yurajhuanca y CP Quiulacocha) son antiguas edificaciones construidas con **material de tapia**, principalmente; en cambio, los centros poblados cercanos al AIP Centro 5 y 7 (CP Nuevo Smelter, CP Colquijirca y CP Shelby) tienen una importante presencia de viviendas construidas con **material noble o bloque de cemento**, aunque presentan viviendas construidas de material tapia en zonas más alejadas a su plaza principal.

Asimismo, se observó que en las estancias Jogoj, Tucuhuain y Huicra viviendas recientemente construidas con material noble (bloque de cemento), acompañadas con edificaciones antiguas de material tapia usadas como almacén, cocina, corral, entre otros.

- **Servicios básicos dentro o fuera de la vivienda**

De acuerdo con la información obtenida del INEI 2017, el tipo de abastecimiento de agua los ámbitos distritales de las AIP-región Pasco, , revela que una parte mayoritaria de las viviendas accede al agua a través de red pública, siendo predominante dentro de este grupo el acceso del agua por red pública dentro de la vivienda en los distritos Simón Bolívar (38.71 %) y Tinyahuarco (79.10 %), en cambio en el distrito Vicco predomina el acceso al agua por red pública fuera de las viviendas (48.78 %). Asimismo, es importante señalar que, de acuerdo con las autoridades locales entrevistadas, en zonas urbanas del distrito Simón Bolívar el abastecimiento del agua es suministrado por la empresa minera Volcan.

También, se observa que el uso de pozo (subterráneo) para acceder al agua para consumo familiar y otros, en los distritos Vicco y Simón Bolívar con una representación del 29.73 % y 13.45 %. Por otro lado, también se observa un sector importante del

distrito Simón Bolívar que hace uso de fuentes naturales como río, acequia, lago y laguna con una representación porcentual de 14.3 puntos.

Otras alternativas utilizadas para acceder al agua se encuentra el uso de pilón, o pileta de uso público, manantial o puquio, camión cisterna o similares, con representaciones porcentuales menor al 6 %, cada uno.

Cuadro 6.3-19 Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Tipo abastecimiento de agua	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	540	17.67 %	221	15.29 %	420	48.78 %
Red pública dentro de la vivienda	1183	38.71 %	1143	79.10 %	110	12.78 %
Pozo (agua subterránea)	411	13.45 %	22	1.52 %	256	29.73 %
Pilón o pileta de uso público	138	4.52 %	21	1.45 %	28	3.25 %
Manantial o puquio	107	3.50 %	9	0.62 %	9	1.05 %
Río, acequia, lago, laguna	437	14.30 %	20	1.38 %	8	0.93 %
Camión - cisterna u otros similar	165	5.40 %	3	0.21 %	4	0.46 %
Otro	75	2.45 %	6	0.42 %	26	3.02 %
Total	3056	100.00 %	1445	100.00 %	861	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Anexo 6.3-3A, se conoce que algunos poblados presentan acceso al abastecimiento de agua a través de tuberías que conducen este recurso desde puquiales o lagunas hasta las viviendas, sin embargo, según entrevistas realizadas a las autoridades locales, el agua no es potabilizada solo pasa por proceso de cloración, como sucede en los poblados Colquijirca, Quiulacocha, Vicco y Tinyahuarco. En el caso del poblado Nuevo Smelter el agua es suministrada por la empresa minera El Brocal, el cual conduce el agua desde la laguna “Punrún” hasta el reservorio Smelter. Asimismo, se observó que la estancia Huicra presenta conexión de tubería PVC que lleva directamente el agua de fuentes naturales (puquial o laguna) a las viviendas.

En cuanto a la eliminación de excretas, según fuentes oficiales (INEI 2017), se observa que las viviendas de los distritos Simón Bolívar y Tinyahuarco acceden al servicio de desagüe por red pública, principalmente dentro de la vivienda con una representación 75 % y 42 %, respectivamente. En cuanto al distrito Vicco, se observa el uso mayoritario del pozo ciego o negro para el desecho de las excretas, con una representación porcentual de 60.16 puntos.

Otros hogares, ante la falta de acceso de servicios higiénico en sus viviendas, hacen uso del campo abierto o al aire libre, río, acequia, canal o similar, en los distritos Simón Bolívar (11.78 %), Tinyahuarco (2.63 %) y Vicco (6.97 %).

De acuerdo con la información recaba a través de las entrevistas de campo, se conoce que algunos poblados próximos al proyecto cuentan con redes de desagüe como sucede en Quiulacocha, Nuevo Smelter y Colquijirca. En el caso del CP Shelby, según

entrevista realizada a las autoridades, también existe redes de desagüe, pero con construcción no concluida, por lo que la población sigue haciendo uso de pozos sépticos.

Cuadro 6.3-20 Servicio higiénico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Tipo de servicio higiénico	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	808	26.44 %	240	16.61 %	72	8.36 %
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	1295	42.38 %	1085	75.09 %	40	4.65 %
Campo abierto o al aire libre	322	10.54 %	37	2.56 %	59	6.85 %
Río, acequia, canal o similar	38	1.24 %	1	0.07 %	1	0.12 %
Letrina (con tratamiento)	171	5.60 %	29	2.01 %	93	10.80 %
Pozo ciego o negro	213	6.97 %	10	0.69 %	518	60.16 %
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	95	3.11 %	29	2.01 %	50	5.81 %
Otro	114	3.73 %	14	0.97 %	28	3.25 %
Total	3056	100.00 %	1445	100.00 %	861	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Respecto al alumbrado eléctrico por red pública, se observa que más del 80 % de las viviendas de los distritos Simón Bolívar y Tinyahuarco acceden al servicio de alumbrado eléctrico dentro por red pública, mientras que el distrito Vicco comprende un poco menos del 67 %.

Cuadro 6.3-21 Alumbrado eléctrico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP - región Pasco

Alumbrado	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	2501	81.84 %	1263	87.40 %	572	66.43 %
No tiene alumbrado eléctrico	555	18.16 %	182	12.60 %	289	33.57 %
Total	3056	100.00 %	1445	100.00 %	861	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Con referencia al acceso a la energía eléctrica, en el Anexo 6.3-3A, se señala que la mayoría de los poblados próximos al proyecto, acceden al servicio de energía eléctrica por medio de conexión de redes, aunque la calidad disminuye o el servicio sufre de cortes en tiempos de lluvias, como sucede en el poblado Yurajhuanca, Colquijirca y Shelby. En el caso de anexos y estancia, no existe conexión por red, por lo que la población se alumbrada por otros medios como lámpara, linterna y otros.

6.3.6.5 Educación

La situación educativa de la población se puede exponer bajo diversos indicadores vinculados a la oferta educativa, nivel educativo, analfabetismo, principalmente.

- **Características de los servicios educativos**

La unidad de Estadística de la Calidad Educativa (Minedu, 2021), muestra que los distritos que comprende las AIP-región Pasco, comprende diversas unidades educativas, principalmente las que corresponde al nivel Básico Regular Educativo (ERB), con mayor registro en el nivel inicial, como se observa en el distrito Simón Bolívar (55), Tinyahuarco (31) y Vicco (14).

Asimismo, se observa que la presencia de instituciones educativas básica alternativa (2) y básica especial (1) en el distrito Simón Bolívar. En cuanto a instituciones educativa de tipo técnico-productiva, se percibe que están presente al menos una en los distritos Simón Bolívar (2), Tinyahuarco (1) y Vicco (1).

Por otro lado, es importante señalar que dentro de los ámbitos de los distritos evaluados no existe alguna institución educativa superior no universitaria.

Cuadro 6.3-22 Instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Etapa, modalidad y nivel educativo	Simón Bolívar	Tinyahuarco	Vicco
Básica Regular:	Total	Total	Total
Inicial	55	31	14
Primaria	12	11	4
Secundaria	10	2	3
Básica Alternativa	2	0	0
Básica Especial	1	0	0
Técnico-Productiva	2	1	1
Superior No Universitaria	0	0	0
Total	60	32	15

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021), Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto a la modalidad de gestión y área de ubicación de las instituciones educativas, se observa la predominancia de instituciones educativas gestionadas por el sector público, en los distritos Simón Bolívar (57) y Tinyahuarco (28) y Vicco (15).

Asimismo, dentro de este grupo se observa que las unidades que brindan el servicio de educación técnico-productivo, todas corresponde a la gestión pública y son ubicadas en áreas urbanas.

A nivel de los distritos, se percibe que las instituciones educativas del distrito Simón Bolívar son distribuidas tanto en zonas áreas urbanas (30) como rurales (30). En cambio, en el distrito Tinyahuarco existe una predominancia de distribución en áreas rurales (20) respecto de aquellos que se ubican en áreas urbanas (10). En cuanto al distrito Vicco, se observa que todas sus instituciones (15) se encuentran dentro de áreas rurales.

Cuadro 6.3-23 Instituciones educativas, según tipo de gestión y área, en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Distrito Simón Bolívar					
Básica Regular	55	52	3	25	30
Inicial	33	32	1	16	17
Primaria	12	11	1	5	7
Secundaria	10	9	1	4	6
Básica Alternativa	2	2	0	2	0
Básica Especial	1	1	0	1	0
Técnico-Productiva	2	2	0	2	0
Superior No Universitaria	0	0	0	0	0
Total	60	57	3	30	30
Distrito Tinyahuarco					
Básica Regular:	31	27	4	9	19
Inicial	18	16	2	6	6
Primaria	11	9	2	2	9
Secundaria	2	2	0	1	4
Básica Alternativa	0	0	0	0	0
Básica Especial	0	0	0	0	0
Técnico-Productiva	1	1	0	1	1
Superior No Universitaria	0	0	0	0	0
Total	32	28	4	10	20
Distrito Vicco					
Básica Regular:	14	14	0	0	14
Inicial	7	7	0	0	7
Primaria	4	4	0	0	4
Secundaria	3	3	0	0	3
Básica Alternativa	0	0	0	0	0
Básica Especial	0	0	0	0	0

Cuadro 6.3-23 Instituciones educativas, según tipo de gestión y área, en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Técnico-Productiva	1	1	0	0	1
Superior No Universitaria	0	0	0	0	0
Total	15	15	0	0	15

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

- Alumnos matriculados según sexo

De acuerdo con la información obtenida por la Unidad de Estadística y Calidad Educativa (Minedu, 2021), respecto a los estudiantes matriculados en las instituciones educativas de los distritos del AIP-región Pasco, más del 90 % de los matriculados pertenecen a las instituciones educativas Básico Regular, con mayor predominancia estudiantil en el nivel primario en los distritos Simón Bolívar (38.40 %), Tinyahuarco (48.47 %) y Vicco (39.80 %).

En cuanto a los matriculados según sexo, se observa que en el distrito Simón Bolívar y Vicco predomina la población masculina matriculada en los tres niveles básicos (inicial, primaria y secundaria). En cambio, se observa una ligera ventaja de matriculados de la población femenina en el distrito Tinyahuarco, en los niveles primario y secundario.

En cuanto a las instituciones que brindan el servicio de educación básica alternativa, se observa una predominancia significativa de matriculadas mujeres (84.39 %), en cambio, las instituciones básico especial comprende principalmente varones matriculados (83.33 %).

Asimismo, se observa que la mayoría de los matriculas de las instituciones de nivel técnico-productiva corresponde a las mujeres, con representación mayor al 54 % en los distritos de las AIP de la región Pasco, ver Cuadro 6.3-24.

Cuadro 6.3-24 Alumnos matriculados, según sexo, en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Etapa, modalidad y nivel educativo	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Distrito Simón Bolívar						
Básica Regular:	1584	53.68 %	1367	46.32 %	2951	90.44 %
Inicial	431	52.69 %	387	47.31 %	818	25.07 %
Primaria	686	54.75 %	567	45.25 %	1253	38.40 %
Secundaria	467	53.07 %	413	46.93 %	880	26.97 %

Cuadro 6.3-24 Alumnos matriculados, según sexo, en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Etapa, modalidad y nivel educativo	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Básica Alternativa	27	15.61 %	146	84.39 %	173	5.30 %
Básica Especial	5	83.33 %	1	16.67 %	6	0.18 %
Técnico-productiva	60	45.11 %	73	54.89 %	133	4.08 %
Superior No Universitaria	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Total	1676	51.36 %	1587	48.64 %	3263	100.00 %
Distrito Tiyahuarco						
Básica Regular:	700	46.20 %	815	53.80 %	1515	96.62 %
Inicial	250	55.07 %	204	44.93 %	454	28.95 %
Primaria	376	49.47 %	384	50.53 %	760	48.47 %
Secundaria	74	24.58 %	227	75.42 %	301	19.20 %
Básica Alternativa	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Básica Especial	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Técnico-Productiva	14	26.42 %	39	73.58 %	53	3.38 %
Superior No Universitaria	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Total	714	45.54 %	854	54.46 %	1568	100.00 %
Distrito Vicco						
Básica Regular:	392	54.37 %	329	45.63 %	721	91.96 %
Inicial	104	55.61 %	83	44.39 %	187	23.85 %
Primaria	161	51.60 %	151	48.40 %	312	39.80 %
Secundaria	127	57.21 %	95	42.79 %	222	28.32 %
Básica Alternativa	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Básica Especial	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Técnico-Productiva	2	3.17 %	61	96.83 %	63	8.04 %
Superior No Universitaria	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Total	394	50.26 %	390	49.74 %	784	100.00 %

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

- Docentes según tipo de gestión

La Unidad de Estadística y Calidad Educativa (Minedu, 2021), indica que la mayoría de los docentes se concentran en las instituciones de gestión pública, especialmente las que brinda educación básica regular, como se puede observar en los distritos Simón

Bolívar (222 docentes), Tinyahuarco (99 docentes) y (65 docentes), especialmente por los niveles primaria y secundaria.

Cuadro 6.3-25 Docentes de las instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Etapa, modalidad y nivel educativo	Distrito Simón Bolívar			Distrito Tinyahuarco			Distrito Vicco		
	Gestión		Total	Gestión		Total	Gestión		Total
	Pública	Privada		Pública	Pública		Pública	Pública	
Básica Regular	222	31	253	99	19	118	65	0	65
Inicial	40	8	48	23	4	27	9	0	9
Primaria	79	11	90	40	15	55	22	0	22
Secundaria	103	12	115	36	0	36	34	0	34
Básica Alternativa	11	0	11	0	0	0	0	0	0
Básica Especial	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Técnico-Productiva	6	0	6	6	0	6	4	0	4
Superior No Universitaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	241	31	272	105	19	124	69	0	69

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021), Ministerio de Educación.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Nivel educativo de la población**

De acuerdo con la información del Censo Nacional (INEI, 2017), en cuanto a la población según nivel educativo último realizado, se aprecia que los niveles de estudios mayormente alcanzados son los del nivel secundario, en los distritos Simón Bolívar (36.42 %), Tinyahuarco (38.05 %) y Vicco (43.19 %).

En segundo lugar, se encuentra la población que alcanzó el nivel primario, con valores que oscilan entre el 18 % y 26 %, donde el distrito Vicco registra el mayor porcentaje, ver Cuadro 6.3-26.

Cuadro 6.3-26 Nivel educativo de la población, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Ámbito	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Sin Nivel	582	4.86 %	201	3.14 %	143	4.43 %
Inicial	655	5.46 %	337	5.26 %	163	5.05 %
Primaria	2485	20.73 %	1176	18.35 %	841	26.08 %
Secundaria	4365	36.42 %	2438	38.05 %	1393	43.19 %
Básica especial	24	0.20 %	2	0.03 %	1	0.03 %

Ámbito	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Superior no universitaria incompleta	481	4.01 %	351	5.48 %	106	3.29 %
Superior no universitaria completa	982	8.19 %	816	12.74 %	155	4.81 %
Superior universitaria incompleta	608	5.07 %	331	5.17 %	151	4.68 %
Superior universitaria completa	1630	13.60 %	709	11.07 %	252	7.81 %
Maestría/Doctorado	174	1.45 %	46	0.72 %	20	0.62 %
Total	11 986	100.00 %	6407	100.00 %	3225	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con los datos recogidos en campo, ver Anexo 6.3-3A, las instituciones más importantes a nivel distrital se caracterizan por ser de nivel secundario con mayor número de población estudiantil, donde destaca la IE José Carlos Mariátegui de la sede distrital Simón Bolívar, con más de 30 años de funcionamiento y cuenta con 125 alumnos, 10 docentes y 1 auxiliar ; y, la IE Horacio Zevallos del CP Paragsha con 26 años de antigüedad; también, instituciones educativas con niveles inicial, primaria y secundaria como la IE 34030 Anselmo Zárate Chamorro del CP Yurajhuanca; la IE 34042 del CP Nuevo Smelter de la sede distrital Tinyahuarco; la IE 34108 Ciro Alegría Bazán de la sede distrital Vicco; la IE Mariscal Miller del CP Shelby.

• Analfabetismo

El último Censo Nacional (INEI, 2017), muestra que la población mayor de 15 años, que sabe leer y escribir en los distritos del AIP se encuentra por encima del 95 %.

Si analizamos la incidencia del analfabetismo según sexo, se percibe que en los ámbitos distritales existe una superioridad porcentual de la población femenina que no sabe leer y escribir el castellano respecto de los hombres que se encuentra en esta condición. Al respecto, se observa que, dentro del grupo de la población analfabeta, más del 80 % corresponde a la población femenina en los distritos del AIP de la región Pasco.

Cuadro 6.3-27 Nivel de analfabetismo de la población, según ámbito de geográfico del AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Sexo/	Varón		Mujer		Total	
	Categorías	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Distrito Simón Bolívar	Sí sabe leer y escribir	4465	50.16 %	4437	49.84 %	8902	96.09 %
	No sabe leer y escribir	47	12.98 %	315	87.02 %	362	3.91 %
	Total	4512	48.70 %	4752	51.30 %	9264	100.00 %
Distrito Tinyahuarco	Sí sabe leer y escribir	2964	59.84 %	1989	40.16 %	4953	97.69 %
	No sabe leer y escribir	18	15.38 %	99	84.62 %	117	2.31 %
	Total	2982	58.82 %	2088	41.18 %	5070	100.00 %
Distrito Vicco	Sí sabe leer y escribir	1455	58.29 %	1041	41.71 %	2496	95.23 %

Ámbito geográfico	Sexo/	Varón		Mujer		Total	
	Categorías	Casos	%	Casos	%	Casos	%
	No sabe leer y escribir	24	19.20 %	101	80.80 %	125	4.77 %
	Total	1479	56.43 %	1142	43.57 %	2621	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.6.6 Salud

Se ha realizado una caracterización de salud tomando en cuenta los siguientes criterios: características de la oferta de salud, población afiliada a seguros de salud e indicadores de salud (morbilidad y mortalidad).

- **Características de la oferta de salud**

De acuerdo con el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, se puede observar que la oferta de salud en el distrito Simón Bolívar es de 12 unidades de salud, donde 11 son de primer nivel de atención (6 de categoría I-1, 3 de categoría de I-2, 2 de categoría I-3); y, 1 de segundo nivel, con categoría II-2. La mayoría de las unidades registradas son de gestión pública, seguido se encuentra aquellos establecimientos de administración privada, y 1 gestionada por el INPE.

El distrito Tinyahuarco comprende dentro de su ámbito 7 unidades de salud, todas de primer nivel de atención, donde 3 pertenecen a la categoría I-1, 2 de categoría I-2, 1 de categoría I-3 y 1 de categoría I-4. En cuanto a la administración, casi todos son de gestión pública, la mayoría del Gobierno Regional, y una por la administración privada.

En cuanto al distrito Vicco, se registra un total de 4 establecimientos de salud de primer nivel de atención, donde 3 son administrada por Gobierno Regional (1 de categoría I-1 y 2 de categoría I-2), y una por el INPE de categoría I-2.

Cuadro 6.3-28 Establecimientos de salud, según ámbitos geográficos del AIP - región Pasco

N.º	Establecimiento de salud	Clasificación	Gestión	Nivel	Red	Microrred
Distrito Simón Bolívar						
1	Champamarca	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Simón Bolívar
2	P.S.E.P. Pasco	Puesto de Salud	INPE	I-1	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
3	Hospital II Pasco	Hospital /clínica de atención general	Essalud	II-2	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
4	Santa Ana de Pacoyan	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Simón Bolívar
5	Sacra Familia	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Simón Bolívar
6	Paragsha	Centro de salud	Gobierno Regional	I-3	Pasco	Simón Bolívar
7	Yurajhuanca	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Simón Bolívar
8	Posta Médica de Paragsha	Puesto de Salud	Privado	I-2	-	-
9	San Pedro de Racco	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Simón Bolívar
10	Rancas	Centro de salud	Gobierno Regional	I-3	Pasco	Simón Bolívar
11	Quiulacocha	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-2	Pasco	Simón Bolívar
12	Posta Médica planta de Óxidos	Puesto de Salud	Privado	I-2	-	-
Distrito Tiyahuarco						
13	Posta Médica de Colquijirca	Puesto de Salud	Essalud	I-3	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
14	Unidad Médica El Brocal	Puesto de Salud	Privado	I-2	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
15	Villa De Pasco	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-2	Pasco	Meseta
16	Racracancho	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Meseta

Cuadro 6.3-28 Establecimientos de salud, según ámbitos geográficos del AIP - región Pasco

N.º	Establecimiento de salud	Clasificación	Gestión	Nivel	Red	Microrred
17	Colquijirca	Centro de Salud con internamiento	Gobierno Regional	I-4	Pasco	Meseta
18	Smelter	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Meseta
19	Huaraucaca	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Meseta
Distrito Vicco						
20	Shelby	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-2	Pasco	Meseta
21	ES Penitenciario Cochamarca	Centro de Salud	INPE	I-2	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
22	Cochamarca	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-1	Pasco	Meseta
23	Vicco	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-2	Pasco	Meseta

Fuente: Listado de Establecimientos Registrados en el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la información recabada en campo (Anexo 6.3-3A), los centros poblados Yurajhuanca, Quiulacocha, Shelby, Colquijirca cuentan con al menos un (1) establecimiento de salud de primer nivel, con categoría I-1 o I-2, las cuales pertenecen a la microrred Simón Bolívar, y microrred Meseta en los casos de establecimientos que se encuentran en los distritos Tinyahuarco y Vicco.

- Centro de Salud Rancas: El puesto de salud funciona hace más de 25 años, actualmente es de categoría I-3. El personal médico, está conformado por un (1) médico, dos (2) enfermeras, cuatro (4) técnicos en laboratorio, dos (2) en psicología y un (1) en odontología.
- Puesto de Salud Yurajhuanca: El Puesto de salud Yurajhuanca pertenece a la Microred Simón Bolívar, Red Pasco DIRESA Pasco, el cual funciona desde el año 1995. Puesto de Salud Yurajhuanca, categoría I - I, cuenta con una (1) obstetra, un (1) licenciado en enfermería y dos (2) técnicos en enfermería.
- Centro de Salud Colquijirca: El establecimiento de salud tiene funcionamiento hace 26 años, actualmente es de categoría 1-4.
- El personal de salud se conforma por cinco (5) médicos generales, seis (6) enfermeras, once (11) auxiliares, un (1) en psicología y dos (2) en laboratorio.
- Puesto de Salud Shelby: el establecimiento es de categoría I-1, y pertenece a la Microred Meseta. Desde hace tres meses, el puesto de salud cuenta con un (1) personal nombrado Técnico en Enfermería y un (1) personal contratado Técnico en Enfermería.
- Puesto de Salud Vicco: El puesto de salud tiene vienen funcionando desde el año 2000, y es de categoría 1-2. El personal de salud está conformado por un (1) médico, dos (2) enfermeras, dos (2) auxiliares, un (1) odontólogo y dos (2) obstetras.

- Población afiliada a seguros de salud

En cuanto a la población afiliada a algún seguro de salud, de acuerdo con la información obtenida por el último Censo Nacional (INEI, 2017), se puede apreciar que gran parte de la población de los distritos Simón Bolívar y Tinyahuarco se encuentra afiliada solamente al EsSalud, con registro porcentual mayor al 46 %; seguido, se registra la población afiliada al Seguro Integral de Salud (SIS) con valores porcentuales del 31.70 % y 17.60 % de la población.

En el caso del distrito Vicco, se observa que la afiliación más recurrente es el Seguro Integral de Salud (SIS) (49.76 %), en segundo lugar, se encuentra la población asegurada solamente al EsSalud (28.80 %). Asimismo, se observa que en los distritos del AIP de la región Pasco, más del 17 % de la población no se encuentra afiliada a algún seguro de salud.

Cuadro 6.3-29 Población afiliada a seguros de salud, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Distrito	Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%		
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	4014	31.70 %	1189	17.60 %	1688	49.76 %
Solo EsSalud	5838	46.10 %	4072	60.28 %	977	28.80 %
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	39	0.31 %	30	0.44 %	34	1.00 %
Solo Seguro privado de salud	88	0.69 %	167	2.47 %	30	0.88 %
Solo Otro seguro	22	0.17 %	47	0.70 %	21	0.62 %
Seguro Integral de Salud (SIS) y EsSalud	0	0.00 %	0	0.00 %	4	0.12 %
Seguro Integral de Salud (SIS) y Seguro privado de salud	1	0.01 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Seguro Integral de Salud (SIS) y Otro seguro	2	0.02 %	2	0.03 %	0	0.00 %
EsSalud y Seguro de fuerzas armadas o policiales	6	0.05 %	1	0.01 %	1	0.03 %
EsSalud y Seguro privado de salud	9	0.07 %	34	0.50 %	2	0.06 %
EsSalud y Otro seguro	6	0.05 %	14	0.21 %	0	0.00 %
EsSalud, Seguro privado de salud y Otro seguro	1	0.01 %	1	0.01 %	0	0.00 %
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	1	0.01 %	0	0.00 %	1	0.03 %
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Otro seguro	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Seguro privado de salud y Otro seguro	0	0.00 %	4	0.06 %	0	0.00 %
No tiene ningún seguro	2636	20.82 %	1194	17.68 %	634	18.69 %
Total	12 663	100.00 %	6755	100.00 %	3 392	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

• Indicadores de salud

Entre los principales indicadores de salud se considerará a la morbilidad, mortalidad y desnutrición.

Morbilidad

Se comprende a la morbilidad como la frecuencia con la que se presentan las enfermedades en una población en determinado espacio geográfico y tiempo. Según el Sistema de Información Hismins para el año 2021 se registró 1424 casos vinculados a distintas causas de morbilidad general para el distrito Simón Bolívar, 3925 en el distrito Tinyahuarco y 3243 en el distrito Vicco.

Asimismo, se pudo observar que las principales causas de morbilidad están asociados a las infecciones agudas de las vías respiratorias (rinofaringitis aguda o resfriado común, sinusitis aguda, faringitis aguda, amigdalitis aguda, laringitis y traqueítis e infecciones agudas de las vías respiratorias superiores), con un valor mayor al 40 % en los distritos del AIP de la región Pasco, con mayor incidencia en la población infantil de 0 a 11 años.

Asimismo, se observa como segundo lugar a las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares, con mayor incidencia en la población infantil de 0 a 11 años en los distritos Simón Bolívar (1172 casos) y Tinyahuarco (189 casos), mientras que en el distrito Vicco la concentración de casos se da en los grupos de edad adultos de 30 a 59 años (175 casos) y grupos infantiles de 0 a 11 años (164 casos).

Seguido, se percibe casos asociados a las enfermedades del esófago, estómago y del duodeno en el distrito Tinyahuarco, con recurrencia en los grupos de edad de 30 a 59 años (163 casos). En cambio, en los distritos Simón Bolívar y Vicco, se observa como tercer lugar, los casos asociados a síntomas generales (fiebre de origen desconocido, cefalea, dolor no clasificado, malestar y fatiga, y falta del desarrollo fisiológico normal esperado) con mayor incidencia a los grupos de edad de 30 a 59 años.

Cuadro 6.3-30 Morbilidad, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Grupo Morbilidad	Etapa de Vida				Total		
	00-11a	12-17a	18-29a	30-59a		60a>	
Distrito Simón Bolívar							
A00 - A09	307	30	84	152	56	629	5.06 %
D50 - D53	234	9	21	44	8	316	2.54 %
E65 - E68	46	10	63	135	47	301	2.42 %
J00 - J06	2232	405	857	1201	318	5013	40.35 %
K00 - K14	1172	275	743	678	133	3001	24.15 %
K20 - K31	18	33	166	377	214	808	6.50 %
M40 - M54	12	17	74	289	126	518	4.17 %
N30 - N39	24	18	105	222	62	431	3.47 %
O20 - O29	0	3	49	25	0	77	0.62 %
R50 - R69	407	115	221	412	175	1330	10.71 %
Total	4452	915	2383	3535	1139	12 424	100.00 %
Distrito TINYAHUARCO							
A00 - A09	122	11	33	63	22	251	6.39 %
D50 - D53	55	17	13	5	2	92	2.34 %
E65 - E68	21	15	63	50	13	162	4.13 %
J00 - J06	942	189	439	622	140	2332	59.41 %
K00 - K14	189	26	53	77	19	364	9.27 %

Cuadro 6.3-30 Morbilidad, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Grupo Morbilidad	Etapa de Vida				Total	
	00-11a	12-17a	18-29a	30-59a		60a>
K20 - K31	1	8	46	163	290	7.39 %
M40 - M54	1	2	47	118	209	5.32 %
N30 - N39	12	9	57	67	171	4.36 %
O20 - O29	0	3	37	14	54	1.38 %
Total	1343	280	788	1179	3925	100.00 %
Distrito Vicco						
A00 - A09	82	11	23	43	179	5.52 %
D50 - D53	39	0	4	1	47	1.45 %
E65 - E68	30	2	40	70	174	5.37 %
J00 - J06	744	119	245	363	1612	49.71 %
K00 - K14	164	45	137	175	549	16.93 %
K20 - K31	4	6	28	54	124	3.82 %
M40 - M54	0	0	3	39	66	2.04 %
N30 - N39	3	2	16	52	94	2.90 %
O20 - O29	0	0	23	9	32	0.99 %
R50 - R69	147	20	54	89	366	11.29 %
Total	1213	205	573	895	3243	100.00 %

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud - Morbilidad. Año 2021.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la Sistematización de Resultados de Trabajo de Campo Social (Anexo 6.3-3A), se conoce que las principales morbilidades atendidas en el Puesto de Salud Shelby, perteneciente al distrito Vicco, son las infecciones respiratorias agudas (IRAs), diarrea, gastritis y problemas dentales. Estas enfermedades afectan especialmente a los niños menores de 5 años y adulto mayores. En cuanto al COVID-19, en el año 2022 (entre los meses enero y agosto), se detectaron trece (13) pacientes contagiados, de los cuales, dos (2) fueron adultos mayores.

De similar manera, el Puesto de Salud Vicco, ubicado en la sede distrital que lleva su homónimo, presenta las afecciones respiratorias como la más recurrente en la zona, afectando población de 0 a 17 años. En el tema del COVID-19, en el último año se contagiaron más del 50 % de la población, donde el 40 % de contagios fueron adultos y 10 % niños. La fuente principal de contagio es porque la población no usa mascarillas.

El Centro de Salud Colquijirca, presenta entre las enfermedades con mayor incidencia en la población infantil y adulto mayor a las infecciones respiratorias. Según la representante del establecimiento de salud, estas enfermedades pueden causarse por la intoxicación por plomo debido a la actividad minera que siempre realiza “disparos” a la 1:00 pm (así se conoce a las explosiones de la minera). En el caso del COVID-19, se han presentado 50 casos en la “cuarta ola” (meses junio-agosto), sobre todo en adultos a nivel de distrito.

Por otro lado, las enfermedades más frecuentes en el Puesto de Salud Yurajhuanca, son las afecciones respiratorias y las infecciones estomacales. La representante de salud entrevistada menciona que toda la población se encuentra expuesta a la contaminación por plomo, por la existencia de la relavera minera cercano a su poblado. En cuanto al COVID-19, la entrevistada indicó que alrededor del 80 % de la población se han contagiado; principalmente en la “segunda ola” (meses febrero-abril) se presentó el mayor número de casos.

En el Centro de Salud Quiulacocha, las enfermedades más recurrentes en la zona son las infecciones respiratorias agudas (IRAs) y enfermedades diarreicas aguas (EDAs). Asimismo, según entrevista a representantes de salud, existen afecciones a la salud por actividades locales relacionado a la minería debido a su cercanía al centro poblado, como la exposición al polvo y metales pesados (mercurio, níquel, cobre, plomo y cromo). En estado crítico, la población acude al hospital Daniel Alcides Carrión de Pasco.

Similar situación se refirió en el Puesto de Salud Rancas, donde las enfermedades más frecuentes son las IRAS, EDAS, también se presentan casos de parasitosis en niños menores de 12 años, y casos de hipertensión arterial y diabetes en adultos mayores. Asimismo, representante del establecimiento de salud indicó que hay casos de pacientes con plomo, denominado 1-3, esto debido a la afectación del polvo de los relaves mineros, generalmente la expulsión de polvo se puede observar por la tarde. En cuanto al COVID-19, el 20 % del total de la población se contagió, entre ellos, cuatro (4) casos correspondían a infantes.

Mortalidad

Según la fuente del Minsa, en el año 2021 se registraron 64 defunciones en el distrito Simón Bolívar, 57 en el distrito Tinyahuarco, y 46 en el distrito Vicco, con un mayor

número de casos de defunción de la población adulto mayor de 60 años a más edad, esta tendencia es similar a sus niveles departamental y provincial.

Cuadro 6.3-31 Defunciones, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Rango de edad	Departamento Pasco	Provincia Pasco	Distrito Simón Bolívar	Distrito Tinyahuarco	Distrito San Vicco
0 a 11 años	127	47	5	1	1
12 a 17 años	85	40	2	0	0
18 a 29 años	404	195	5	4	2
30 a 59 años	1491	758	12	21	15
60 a más años	3511	1752	40	31	28
Total	5618	2792	64	57	46

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud – Sistema Informático Nacional de Defunciones (SINADEF). Año 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

Desnutrición

En cuanto a la desnutrición, el INEI brinda una estimación de dos años (2019-2020) a nivel departamental, ello permite conocer que, para el año 2021, la desnutrición estimada era de 16.7, de acuerdo con el patrón de referencia de la Organización Mundial de la Salud.

6.3.6.7 Transporte y comunicaciones

En esta sección se presenta las características del transporte terrestre, transporte aéreo y principales medios de comunicación.

• **Transporte terrestre**

El departamento de Pasco cuenta con tres de las vías más importantes del país. En primer lugar, cuenta con la Longitudinal de la Sierra Norte (Ruta Nacional PE-3N) que atraviesa las ciudades de Huánuco, Cerro de Pasco y Huancayo, entre otros. En segundo lugar, cuenta con la Ruta Nacional PE-5N, Longitudinal de la Selva Norte, la cual atraviesa la provincia de Oxapampa. Finalmente, la Ruta Nacional PE-18, Carretera Huaura-Pucallpa, que atraviesa los departamentos de Lima, Pasco y Ucayali. También destacan las vías departamentales PA-100, PA-101, PA-102, PA-103, PA-104, PA-105, PA-106, entre otros.

La conexión vial entre el distrito Simón Bolívar (sede capital distrital) y la ciudad de Pasco se da a través de la vía departamental PA-100 el cual se encuentra afirmada y en estado de transitabilidad de la vía regular.

En cuanto al distrito Tinyahuarco, el recorrido de conexión con la ciudad de Pasco involucra una red vecinal (afirmada) de categoría vecinal PA-570 y la vial nacional (pavimentada) PE-3N, ambos en estado de transitabilidad bueno, de acuerdo con la

Oficina de estadística (2020) del Ministerio de Transporte y Comunicaciones presentada en el portal Geo Perú.

El distrito Vicco comprende redes vecinales, donde algunas conectan con las vías nacionales PE-20A y PE-3N, ambos pavimentados y en estado de transitabilidad bueno y regular, respectivamente, que sirven como acceso directo para llegar a la ciudad de Pasco.

- **Transporte aéreo**

De acuerdo con la información de la Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), respecto a la infraestructura aeroportuaria operativa al 2018, se tiene que en el departamento de Pasco existen dos (2) aeródromos de administración pública (Municipalidad Distrital de Puerto Bermudez y Municipalidad Distrital de Vicco).

- **Transporte Ferroviario**

El departamento de Pasco, de acuerdo con la Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), cuenta con uno de los tramos del recorrido del Ferrocarril del Centro que parte de La Oroya hacia Cerro de Pasco y cubre una extensión aproximada de 132.0 km, recorriendo los distritos Vicco, Tinyahuarco, Chaupimarca y Simón Bolívar.

- **Medio de comunicación**

El distrito de Simón Bolívar, de acuerdo con el mapa de cobertura del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel), se conoce que cuenta con dos operadoras de telefonía móvil en gran parte de su extensión territorial, los cuales son Bitel y Movistar, sin embargo, su rango de cobertura es reducido y varía de acuerdo con la ubicación geográfica y se ofrece desde la red 2G hasta 3G. Asimismo, se observa que en zonas más cercanas o próximas al AIP, se encuentra los operadores Claro y Movistar.

En cuanto al distrito de Tinyahuarco, según la misma fuente, los operadores presentes son Bitel (en gran de su extensión), Movistar y Entel y Claro, con mayor presencia en poblados importantes del distrito como Nuevo Smelter y Colquijirca donde la red telefónica es hasta 4G, en cambio en zonas más alejadas es de 3G.

En el distrito se encuentra principalmente los operadores Movistar y Bitel, con red de 3G a 4G, también, se observa la presencia del operador Entel en la sede del distrito y alrededores cercanos de 2G hasta 4G.

6.3.6.8 Institucionalidad/organización local

En esta parte se detallarán algunos aspectos de la institucionalidad como la organización, organizaciones sociales presentes y programas sociales que se vienen implementando en el ámbito geográfico del AIP.

- **Instituciones y autoridades locales**

Los ámbitos geográficos del AIP comprenden entidades representativas que participan en la gestión local, provincial y regional, a continuación, describen las instituciones más relevantes:

Gobierno Regional de Pasco: La región y su gobierno tiene a su cargo los diversos sectores del Gobierno Central, como el desarrollo social, cultural y económico en la región. Esta entidad tiene personería jurídica de derecho público, por lo tanto, tiene autonomía política, económica y administrativa. Actualmente, el Gobierno Regional está representado por Pedro Ubaldo Polinar.

Municipalidad Provincial de Pasco: Tiene como función promover una adecuada prestación de los servicios públicos, fomentar el bienestar de los vecinos, el desarrollo integral de la localidad. Actualmente, la autoridad máxima de la entidad es Marco Antonio De la Cruz Bustillos. Cabe resaltar que la capital es el distrito de Cerro de Pasco.

Municipalidad Distrital de Simón Bolívar: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde electo para el periodo 2019-2022 es Pablo Valentín Melgarejo.

Municipalidad Distrital de Tinyahuarco: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde electo para el periodo 2019-2022 es Roberto Cerezo Capcha Ramírez.

Municipalidad Distrital de Vicco: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde electo para el periodo 2019-2022 Zenón Espinoza Panéz.

Cuadro 6.3-32 Alcaldes de municipalidades de la provincia y distritos del AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Descripción	
	Municipalidad	Alcalde
Provincia Pasco	Municipalidad Provincial Pasco	Marco Antonio De la Cruz Bustillos
Distrito Simón Bolívar	Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Pablo Valentín Melgarejo
Distrito Tinyahuarco	Municipalidad Distrital Tinyahuarco	Roberto Cerezo Capcha Ramírez
Distrito Vicco	Municipalidad Distrital Vicco	Zenón Espinoza Panéz

Fuente: Jurado Nacional de Elecciones (JNE) – conoce a tus autoridades Nacionales, Regionales y Municipalidades
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la información recabada en campo (Anexo 6.3-3A), a continuación, se muestra un cuadro que resume la información de los actores sociales y los representantes identificados en campo y de instituciones públicas:

Cuadro 6.3-33 Actores sociales y representantes locales

N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
1	PS Shelby	Marita Córdoba	Enfermera del PS Shelby	CP Shelby
2	Municipalidad distrital Vicco	Ruth Noemí Matías Córdor	Relacionista pública de la Municipalidad distrital Vicco	Sede distrital
3	I.E. Mariscal Miller	Lino Baldeón Diego	Director de la I.E. Mariscal Miller	Sede distrital
4	PS Vicco	Darilin Isidro Robles	Obstetra del PS Vicco	Sede distrital
5	Municipalidad CP Colquijirca	Nicolay Berrospi	Alcalde municipal	CP Colquijirca
6	CS Colquijirca	Soraida León Luzuriaga	Obstetra-CS Colquijirca	-
7	CC Santa Rosa de Colquijirca	Edith Mallqui	Presidente comunal de la CC Santa Rosa de Colquijirca	CP Colquijirca
8	Municipalidad CP Shelby	Néida Espinoza Chauca	Alcalde	CP Shelby
9	PS Yurajhuanca	Mónica Zevallos Robles	Encargada del PS Yurajhuanca	-
10	CC Vicco	Junior Alejo Romero Ántara	Presidente comunal de la CC Vicco	CP Shelby
11	IE 34042-CP Nuevo Smelter	Martha Reyes Escandón	Directora del IE 34042	CP Smelter
12	Juzgado de Paz Colquijirca	Jaime Luis Trinidad Malpartida	Juez de Paz de Colquijirca	CP Colquijirca
13	CC Quiulacocho	Santos Carhuaz Malpartida	Presidente de la CC	CP Quiulacocho
14	Tenencia de Gobernación Quiulacocho	William Marcelo Huamán	Teniente Gobernador	CP Quiulacocho
15	Juzgado de Paz Quiulacocho	Nora Vicencio Ricra	Juez de Paz	CP Quiulacocho
16	CS Quiulacocho	Cinthia Carhuaz Toribio	Jefatura del CS Quiulacocho	CP Quiulacocho
17	IE. Francisco Bolognesi	Ángel Robert Jiménez Fernández	Director IE. Francisco Bolognesi	CP Shelby
18	Municipalidad distrital Tinyahuarco	Roberto Capcha Ramirez	Alcaldía municipal	Sede distrital


Cuadro 6.3-33 Actores sociales y representantes locales

N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
19	Municipalidad distrital Tinyahuarco	Víctor Arias Atahuamán	Gerencia Municipal de la Municipalidad distrital Tinyahuarco	Sede distrital
20	Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Pablo Valentín Melgarejo	Alcalde	Sede distrital
21	Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Mercedes Poma Tello	Gerente de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Sede distrital
22	I.E. Simón Bolívar	Macedonio Gonzales Cabello	Director de la I.E. Simón Bolívar	Sede distrital
23	PS Rancas	Gloria Naivarte Apelo	Enfermera del PS Rancas	Sede distrital
24	CC Yurajhuanca	Carmen López Navarro	Presidente de la CC	CP Yurajhuanca
25	IE 34030 Anselmo Zarate Chamorro-CP Yurajhuanca	Oscar Luis López Atencio	Director IE 34030 Anselmo Zarate Chamorro	CP Yurajhuanca
26	I.E. José Carlos Mariátegui	Oscar Sumario Rengifo	Director de la I.E. José Carlos Mariátegui	AH José Carlos Mariátegui
27	I.E. Horacio Zevallos-CP Paragsha	William Christian Malaria Arteaga	Director de la I.E. Horacio Zevallos - CP Paragsha	CP Paragsha
28	CC San Antonio de Rancas	Osver Atencio Bareto	-	Sede distrital
29	Sector 1 Pampacancha-Huicra	Eder Rojas Custodio	Delegado del Sector 1 Pampacancha	Sector 1 Pampacancha
30	CC Smelter	Carlos Rivera Sánchez	Presidente de la CC	CP Nuevo Smelter
31	Poblador CP Smelter	Juvenal Pérez Calderón	Poblador Expresidente comunal – fiscal	CP Nuevo Smelter
32	ECOSEM S.A.	Daniel Solórzano	Gerente	CP Nuevo Smelter
33	Empresa Comunal Inmaculada Concepción	Omar Pérez	Representante	CP Nuevo Smelter
34	I.E. José Carlos Mariátegui-Colquijirca	Marleny Cristóbal	Director de la I.E. José Carlos Mariátegui	CP Colquijirca
35	Municipalidad del CP Paragsha	Hernán Echevarría Aliaga	Alcalde del CP	CP Paragsha



Cuadro 6.3-33 Actores sociales y representantes locales

N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
36	Frente de Defensa por los interesados de Paragsha	Betty Torres	Presidente del Frente	CP Paragsha

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Programas sociales**

Los programas sociales son recursos del Estado dirigidos a la lucha contra la pobreza, apoyo a poblaciones en situación de vulnerabilidad o el desarrollo de una mejor infraestructura social para mejorar las condiciones de vida de la población.

Desde el 2011, mediante la Ley N.º 29911, la selección de usuarios de los programas sociales o subsidios del Estado se realiza a través del Sistema de Focalización de Hogares (Sisfoh), administrado por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.

En el distrito de Simón Bolívar, de acuerdo con la Plataforma de Datos Georreferenciados Geo Perú, se cuentan con los siguientes programas sociales: Qali Warma, Juntos, Pensión 65, Contigo y Cuna Más.

En el caso de Tinyahuarco, de acuerdo con la Plataforma de Datos Georreferenciados Geo Perú, se cuentan con los siguientes programas sociales: Qali Warma, Juntos, Pensión 65, Contigo, FONCODES y Cuna Más. Por otro lado, el distrito Vicco cuentan con los siguientes programas sociales: Qali Warma, Juntos, Pensión 65 y Contigo.

6.3.6.9 Aspecto cultural

En esta sección se realizará una caracterización partiendo del origen histórico, principales festividades, idioma y religión de los distritos del AIP.

- **Historia**

El departamento de Pasco fue escenario del encuentro de cuatro etnias representativas: por un lado, los Aru y Yaru en la zona andina y, por otro lado, los Yaneshas y Ashaninka en la zona amazónica. Durante la época colonial fue parte de la Intendencia de Tarma, además de obtener una mayor importancia debido al potencial minero que posee su territorio. Su relevancia minera le hizo ganar apelativos como “Ciudad Real de Minas” o “Capital Minera del Perú”.

El 27 de noviembre de 1944, mediante Ley N.º 10030, se creó el departamento de Pasco junto con sus provincias denominadas Pasco, Daniel Alcides Carrión y Oxapampa. Asimismo, mediante la Ley N.º 12292 se crea el distrito de Simón Bolívar en 1955, durante el gobierno de Manuel A. Odría. Así también, mediante Ley N.º 12981 del año 1958, se crea el distrito de Vicco durante el segundo gobierno de Manuel Prado Ugarteche. Finalmente, en la Ley N.º 10030, que crea la provincia y departamento de Pasco, también se efectúa la creación del distrito de Tinyahuarco.

- **Festividades**

De acuerdo con el directorio nacional de principales festividades a nivel distrital del INEI (2013), encontramos que en el departamento de Pasco se celebran 114 festividades al año, lo que representa el 1.66 % de las celebraciones a nivel nacional.

En el distrito Simón Bolívar se celebran seis festividades durante el año en honor santo patrones de la religión católica, como:

- ✓ Fiesta de San Sebastián-Quiulacocha (08 de febrero)

- ✓ San Antonio de Padua (12 de junio)
- ✓ San Pedro y San Pablo (28 de junio)
- ✓ Señor de exaltación (12 de setiembre)
- ✓ Virgen de las Mercedes-Yurashuanga (23 de setiembre)
- ✓ Señor de los Milagros-Champamarca (02 de octubre).

Además, de acuerdo los actores sociales entrevistados (ver Anexo 6.3-3A), también se celebra el aniversario del distrito Simón Bolívar, el cual se desarrolla del 08 al 15 de abril de cada año.

En el distrito Tinyahuarco, se celebra:

- ✓ La fiesta del Señor Canchampirca (13 de febrero)
- ✓ Cruz de mayo (03 de mayo)
- ✓ Virgen del Carmen (27 de julio)
- ✓ Virgen de Nieves (05 de agosto),
- ✓ Virgen inmaculada concepción (07 de diciembre)
- ✓ Navidad (25 de diciembre)

Asimismo, en Tinyahuarco, los entrevistados mencionaron festividades adicionales (ver Anexo 6.3-3A), como la festividad de los Negritos de Villa Pasco (junio), aniversario del Centro Poblado Colquijirca (12 de junio), aniversario del Centro Poblado Nuevo Smelter (12 de junio) y el aniversario de la fundición Smelter (12 de setiembre).

- ✓ En el distrito Vicco se celebra:
- ✓ La fiesta Cruz de mayo (1 de mayo)
- ✓ Virgen inmaculada concepción (8 de diciembre)
- ✓ Negritos de Vicco (31 de diciembre).

Adicionalmente, de acuerdo con la información obtenida por fuentes primarias (Anexo 6.3-3A), se celebra la festividad en honor al niño Jesús (del 31 de diciembre al 05 de enero).

• **Prácticas ancestrales**

De acuerdo con la información primaria obtenida durante el trabajo de campo social, Anexo 6.3-3A, aún persisten prácticas ancestrales como la práctica de la herranza, la cual consiste en el marcado del ganado (vacuno, ovino, caprino, auquénido, entre otros) para rendir tributo a los apus o montañas tutelares y la Pachamama a fin de pedir por la

fertilidad del ganado y de la tierra de cultivo. Estas prácticas ancestrales se desarrollan en los distritos de Vicco y Simón Bolívar.

Adicionalmente, en el distrito de Tinyahuarco, se identificó la persistencia de los rituales de pago a los cerros, el cual es una herencia preinca que consiste en agradecer a los dioses de la naturaleza por su fecundidad y para pedir su bendición para las actividades venideras.

- **Idioma**

Respecto al idioma con el que aprendieron hablar las personas del AIP de la región Pasco, el INEI 2017 muestra que más del 85 % de la población mayor de 3 años, habla el castellano. Con un número menor y en segundo lugar, se observa que menos del 10 % de la población a nivel distrital tiene como lengua materna al quechua.

Cuadro 6.3-34 Idioma o lengua con el que aprendió hablar, según ámbito geográfico del AIP- región Pasco

Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Quechua	705	5.88 %	258	4.03 %	316	9.80 %
Aimara	4	0.03 %	3	0.05 %	0	0.00 %
Ashaninka	1	0.01 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Awajún / Aguaruna	0	0.00 %	0	0.00 %	1	0.03 %
Otra lengua nativa u originaria	1	0.01 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Castellano	10 207	85.16 %	6136	95.77 %	2904	90.05 %
Portugués	1	0.01 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Otra lengua extranjera	1	0.01 %	1	0.02 %	1	0.03 %
Lengua de señas peruanas	1	0.01 %	3	0.05 %	1	0.03 %
No escucha, ni habla	6	0.05 %	1	0.02 %	1	0.03 %
No sabe / No responde	1059	8.84 %	5	0.08 %	1	0.03 %
Total	11 986	100.00 %	6407	100.00 %	3 225	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

Asimismo, la información obtenida de fuentes primarias (Anexo 6.3-3A) en los distritos de Simón Bolívar, Vicco y Tinyahuarco, así como en sus respectivos centros poblados, refuerza la predominancia del idioma castellano respecto a otros idiomas como el quechua, el cual es hablado, principalmente, por la población adulta o adulta mayor en una proporción menor a la que habla castellano.

- **Religión**

En cuanto a la religión que se profesa en los distritos del AIP, el Censo Nacional 2017 permite conocer que la religión católica es predominante en los distritos Simón Bolívar

(74.69 %), Tinyahuarco (72.24 %) y Vicco (67.21 %). Asimismo, se puede apreciar que la segunda religión profesada por la población es la evangélica con representaciones porcentuales mayor a los 22 puntos, siendo el distrito Vicco el que abarca mayor registro porcentual (31.12 %).

Cuadro 6.3-35 Religión que profesa la población, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicco	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Católica	7366	74.69 %	3891	72.24 %	1853	67.21 %
Evangélica	2200	22.31 %	1325	24.60 %	858	31.12 %
Otra	2	0.02 %	4	0.07 %	0	0.00 %
Ninguna	162	1.64 %	115	2.14 %	29	1.05 %
Cristiano	3	0.03 %	20	0.37 %	2	0.07 %
Adventista	16	0.16 %	19	0.35 %	11	0.40 %
Testigo de Jehová	41	0.42 %	6	0.11 %	1	0.04 %
Mormones	72	0.73 %	6	0.11 %	3	0.11 %
Total	9862	100.00 %	5386	100.00 %	2757	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.6.10 Economía

En este apartado se realizará una caracterización tomando en cuenta los siguientes aspectos y/o variables: Población en Edad para Trabajar, Población Económicamente Activa, Principales actividades económicas de la Población Económicamente Activa, Población Económicamente Activa según categoría de desempeño y algunas condiciones en el desarrollo de las actividades económicas (agricultura, minería y comercio, y servicios).

- **Población en edad de trabajar (población económicamente activa e inactiva)**

De acuerdo con la información requerida por la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú, la Población en Edad de Trabajar (PET) a nivel de las AIP representa más del 74 % de la población total, en los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco.

Asimismo, la Población Económicamente Activa (PEA) representa más del 38 % de la población distrital de Simón Bolívar, el 44.68% en el distrito Tinyahuarco y el 41.30 % en el distrito Vicco.

Además, respecto a la distribución de la PEA en las AIP de la región Pasco, más del 92 % se encuentran ocupadas, en cambio, la PEA desocupada representa menos del 8 % de la población, ver siguiente cuadro.

Cuadro 6.3-36 Población en edad de trabajar (PET), según ámbito geográfico AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Población	PET								
		PEA						PEI	Total	
		PEA Ocupada		PEA Desocupada		Total				
		N.º	%	N.º	%	N.º	%			
Distrito Simón Bolívar	12 663	4508	92.53 %	364	7.47 %	4872	38.47 %	4593	9465	74.75 %
Distrito Tinyahuarco	6755	2891	95.79 %	127	4.21 %	3018	44.68 %	2143	5161	76.40 %
Distrito Vicco	3392	1314	93.79 %	87	6.21 %	1401	41.30 %	1264	2665	78.57 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **PEA según actividades económicas**

Con referencia a las actividades económicas que se practican en los distritos del AIP de la región Pasco, el último Censo Nacional (INEI, 2017) permite conocer que la mayor cantidad de la PEA labora principalmente en actividades del sector primario; los distritos Simón Bolívar y Tinyahuarco tienen poblaciones ocupadas en actividades relacionadas a la explotación de minas y canteras, con representaciones mayores entre los distritos evaluados, 16.2 % y 41.6 %, respectivamente.

En segundo lugar, se observa la ocupación de la PEA en actividades que pertenecen al sector secundario y relacionado a la construcción, esto en los distritos Simón Bolívar (13.5 %) y Vicco (12.4 %) es mayor, mientras que en las industrias manufactureras, destaca el distrito Vicco (14.2 %).

Respecto al sector terciario, la actividad con mayor PEA en el distrito Simón Bolívar es la comercial (11.9 %), mientras que, para los distritos de Tinyahuarco y Vicco es el transporte y almacenamiento, cuya PEA asciende al 8.5 % y 22.9 %, respectivamente. La actividad Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, destaca particularmente en la PEA de Vicco, representando 17.4 %, asimismo la enseñanza en Simón Bolívar (8.7 %).

Cuadro 6.3-37 Composición y distribución de la PEA ocupada por actividades, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Sector	Actividad según agrupación	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicos	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%
Primario	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	410	9.1 %	117	4.0 %	169	12.9 %
	Explotación de minas y canteras	730	16.2 %	1202	41.6 %	38	2.9 %
Secundario	Industrias manufactureras	191	4.2 %	223	7.7 %	186	14.2 %
	Suministro de electricidad., gas, vapor y aire acondicionado	2	0.0 %	7	0.2 %	0	0.0 %
	Suministro de agua; evac. de aguas res. gestión de desechos y descontam.	10	0.2 %	12	0.4 %	2	0.2 %
	Construcción	608	13.5 %	282	9.8 %	163	12.4 %
	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos auto. y motoc.	536	11.9 %	242	8.4 %	95	7.2 %
Terciario	Transporte y almacenamiento	367	8.1 %	246	8.5 %	301	22.9 %
	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	144	3.2 %	122	4.2 %	31	2.4 %
	Información y comunicaciones	22	0.5 %	7	0.2 %	0	0.0 %
	Actividades financieras y de seguros	22	0.5 %	3	0.1 %	3	0.2 %
	Actividades inmobiliarias	1	0.0 %	0	0.0 %	0	0.0 %
	Actividades profesionales, científicas y técnicas	221	4.9 %	68	2.4 %	14	1.1 %
	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	293	6.5 %	141	4.9 %	16	1.2 %
	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	246	5.5 %	55	1.9 %	229	17.4 %
	Enseñanza	391	8.7 %	91	3.1 %	37	2.8 %
	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	179	4.0 %	32	1.1 %	9	0.7 %
Actividades artísticas	17	0.4 %	5	0.2 %	0	0.0 %	

Cuadro 6.3-37 Composición y distribución de la PEA ocupada por actividades, según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Sector	Actividad según agrupación	Distrito Simón Bolívar		Distrito Tinyahuarco		Distrito Vicos	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%
	Otras actividades de servicios	101	2.2 %	28	1.0 %	18	1.4 %
	Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	16	0.4 %	8	0.3 %	3	0.2 %
	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	1	0.0 %	0	0.0 %	0	0.0 %
	Total	4508	100.0 %	2891	100.0 %	1314	100.0 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Población Económicamente Activa según categoría de desempeño**

De acuerdo con el Censo Nacional 2017, la PEA Ocupada en el AIP de la región Pasco se desempeña de la siguiente manera:

En el distrito Simón Bolívar se registra que el 38.62 % de la población se desempeña como empleado, el 32.76 % como obrero y el 23.40 % como trabajador independiente o por cuenta propia. Asimismo, se observa que más del 50 % mujeres se desempeñan como empleadas y en el caso de los varones el cargo que más desempeña es de obrero (44.25 %).

Similar tendencia se observa en el distrito Tinyahuarco, donde a población en general se desempeña el cargo de empleado (35.84 %) y obrero (46.90 %). Si observamos el cargo desempeñado, según sexo, se percibe que casi la mitad población femenina ejercen su cargo como empleada, mientras que los varones en su mayoría se ocupan como obreros.

En cuanto al distrito de Vicco, se observa que la población se desempeña como obrero (46.96 %) y en segundo lugar como trabajador independiente o por cuenta propia (23.90 %). Al igual que los distritos Simón Bolívar y Tinyahuarco, se observa que las mujeres se desempeñan principalmente como empleadas (45.81 %) y los varones como obreros (57.57 %).

Cuadro 6.3-38 PEA según cargo desempeño en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Categoría del cargo desempeñado	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Distrito Simón Bolívar						
Empleador(a) o patrono(a)	88	2.92 %	33	2.21 %	121	2.68 %
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	644	21.35 %	411	27.57 %	1055	23.40 %
Empleado(a)	910	30.16 %	831	55.73 %	1741	38.62 %
Obrero(a)	1 335	44.25 %	142	9.52 %	1477	32.76 %
Trabajador(a) en negocio de un familiar	40	1.33 %	58	3.89 %	98	2.17 %
Trabajador(a) del hogar	0	0.00 %	16	1.07 %	16	0.35 %
Total	3 017	100.00 %	1491	100.00 %	4508	100.00 %
Distrito Tinyahuarco						
Empleador(a) o patrono(a)	46	1.95 %	22	4.12 %	68	2.35 %
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	230	9.76 %	143	26.78 %	373	12.90 %
Empleado(a)	775	32.88 %	261	48.88 %	1036	35.84 %
Obrero(a)	1 284	54.48 %	72	13.48 %	1356	46.90 %

Cuadro 6.3-38 PEA según cargo desempeño en el ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Categoría del cargo desempeñado	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Trabajador(a) en negocio de un familiar	21	0.89 %	29	5.43 %	50	1.73 %
Trabajador(a) del hogar	1	0.04 %	7	1.31 %	8	0.28 %
Total	2357	100.00 %	534	100.00 %	2891	100.00 %
Distrito Vicco						
Empleador(a) o patrono(a)	40	3.98 %	20	6.45 %	60	4.57 %
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	230	22.91 %	84	27.10 %	314	23.90 %
Empleado(a)	133	13.25 %	142	45.81 %	275	20.93 %
Obrero(a)	578	57.57 %	39	12.58 %	617	46.96 %
Trabajador(a) en negocio de un familiar	23	2.29 %	22	7.10 %	45	3.42 %
Trabajador(a) del hogar	0	0.00 %	3	0.97 %	3	0.23 %
Total	1004	100.00 %	310	100.00 %	1314	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Según los datos del último Censo Nacional (INEI, 2017), la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada para todos los ámbitos distritales del AIP-región Pasco representa más del 47 % de la población PET, asimismo, que la PEA masculina en todos los ámbitos es mayor a respecto de la PEA femenina, como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.3-39 Población económicamente activa, según zona de residencia y sexo, en el ámbito del AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Población Total	PET	Población PEA Ocupada	% PEA ocupada respecto al PET	% PEA ocupada Femenina	% PEA ocupada Masculina
Distrito Simón Bolívar	12 663	9465	4508	47.63 %	33.07 %	66.93 %
Distrito Tinyahuarco	6755	5161	2891	56.02 %	18.47 %	81.53 %
Distrito Vicco	3392	2665	1314	49.31 %	23.59 %	76.41 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Actividades económicas**

De acuerdo con el informe de Caracterización del departamento de Pasco del BCRP (2020) y la información de INEI (2020), respecto a la estructura económica a nivel

departamental, se observa que Pasco aportó el 0.68 % del Valor Agregado Bruto (VAB) nacional durante el 2020. Entre las actividades más representativas se tienen las actividades de extracción de petróleo, gas y minerales que representan el 53.44 % del VAB departamental, a pesar de contar con un crecimiento anual negativo de 2.9 % en los últimos diez años. Asimismo, otras actividades representativas son la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (9.73 %), construcción (5.45 %), comercio (5.02 %) y “otros servicios” (12.67 %).

Cuadro 6.3-40 Estructura económica de la región Pasco según el Valor Agregado Bruto 2020

Actividades	VAB	Estructura %	% respecto al VAB Nacional	Crecimiento promedio anual de los últimos 10 años
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	432 825	9.73	0.07	5.2
Pesca y acuicultura	177	0.00398	0.00003	-6.4
Extracción de petróleo, gas, minerales	2 377 242	53.44	0.37	-2.9
Manufactura	85 719	1.93	0.01	-0.8
Electricidad, gas y agua	67 674	1.52	0.01	1.4
Construcción	242 468	5.45	0.04	0.6
Comercio	223 373	5.02	0.03	1.5
Transporte, almacén, correo y mensajería	104 366	2.35	0.02	1.7
Alojamiento y restaurantes	33 033	0.74	0.01	-2.1
Telecom. y otros servicios de información	74 359	1.67	0.01	9.6
Administración pública y defensa	244 023	5.49	0.04	5.2
Otros servicios	563 578	12.67	0.09	3.9
Valor Agregado Bruto	4 448 837	100.00	0.68	-0.6

Fuente: BCRP. Caracterización del departamento de Pasco - INEI. Perú en Cifras, 2020.

Elaboración: JCI, 2022.

Particularmente la actividad de Electricidad, gas y agua brinda un aporte de menos del 2% a la región Pasco, pero ha presentado en los últimos 10 años, un crecimiento sostenido de 1.4 en promedio anual, estando entre los 6 primeros lugares respecto de las otras actividades.

Extracción de petróleo, gas y minerales

La minería en el departamento de Pasco es una de las actividades más importantes ya que, de acuerdo con el Informe de Caracterización del mencionado departamento, representa el 53.44 % de la estructura económica del VAB departamental del 2020, a pesar de registrar un crecimiento anual negativo de 2.9 % en los últimos diez años. Asimismo, el departamento de Pasco concentra proyectos de inversión privada en

minería que tienen por finalidad la extracción de minerales metálicos como el zinc y la plata.

Durante el 2020, según el Informe de Caracterización elaborado por el BCRP, Pasco destacó por ser el primer productor nacional de plomo, el segundo en plata y el tercero en zinc, con una participación en el total nacional de 32 %, 17 % y 14 %, respectivamente.

Por otro lado, de acuerdo con los resultados de la salida de campo (ver Anexo 6.3-3A), se observó que algunas AIP de la región Pasco se encuentran dentro de zonas operaciones mineras ubicados en el distrito Simón Bolívar, como sucede en las AIP Centro 1 (SE Excelsior) y Centro 2 (SE Paragsha).

Agricultura y ganadería

La agricultura es otras de las actividades importantes del departamento de Pasco. De acuerdo con el Informe de Caracterización del departamento de Pasco, la agricultura, junto a la ganadería, la caza y la silvicultura representaron el 9.73 % del VAB departamental de 2020 y registro un crecimiento del 5.2 % en los últimos diez (10) años.

Continuando con el informe mencionado, se puede señalar que en el departamento de Pasco destaca la producción de café, papa, cacao, plátano, achiote, yuca, maíz amarillo duro, granadilla, rocoto, maíz amiláceo y arroz cáscara. De acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario 2012, el terreno destinado a la actividad agrícola asciende a 177 098.79 hectáreas.

Asimismo, respecto a la actividad ganadera, durante el 2020, Pasco destacó en la producción de fibra de alpaca ocupando el quinto lugar en la producción nacional. De acuerdo con los resultados del IV Censo Nacional Agropecuario 2012, Pasco concentró el 5.8 % de la población nacional de ganado ovino y el 2.1 % de la población nacional de ganado vacuno.

Asimismo, en áreas cercanas a las AIP STE Centro 3, STE Centro 6 y STE Centro 7, se registró evidencias de la actividad ganadera, como el registro de excretas y el paso de ganado (ovino y porcino) dentro o alrededores del AIP. Estos ganados serían conducidos por los poblados Yurajhuanca, Jogoj, Quiulacocha y Shelby. (ver Anexo 6.3-3A).

Construcción

El sector construcción ha obtenido una participación del 5.5 % en el VAB departamental durante el 2020 con un crecimiento promedio anual de 0.6 % en los últimos diez años, a pesar de los efectos de la pandemia. En los últimos años, destacan las obras de inversión pública como la construcción de hospitales, además de importantes vías nacionales como la Carretera Canta-Huayllay, Carretera Puerto Bermúdez-San Alejandro y Carretera Oyón-Ambo.

6.3.6.11 Problemas locales

De acuerdo con la información secundaria consignada, uno de los problemas que posee los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco es la reducida oferta de unidades educativas técnico-productivas y de las unidades educativas superior no universitaria. Asimismo, en el caso de los distritos de Tinyahuarco y Vicco, ambos poseen una

reducida oferta de instituciones educativas de nivel secundario lo que supone el traslado de estudiantes a otros distritos, o incluso a la Ciudad de Pasco por lo que el costo de traslado aumenta, lo que podría influir en continuidad de estudios.

Por otro lado, la oferta en atención médica de los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco solo brindan atención primaria, lo cual supone que, ante casos de complejidad o gravedad, los pacientes sean trasladados hacia otros distritos, tal y como fue mencionado por uno de los actores sociales entrevistados al referirse por el limitado número de especialistas médicos en el Centro Poblado Shelby, perteneciente al distrito Vicco.

Siguiendo con el distrito Vicco, de acuerdo con la información obtenida por fuentes primarias (Anexo 6.3-3A), otro de los problemas identificados por los actores sociales entrevistados es la paralización de actividades debido a las condiciones climáticas. Además, se mencionó que, en el marco de la pandemia, uno de los problemas identificados viene siendo la población que no ha acudido a recibir la tercera y cuarta dosis de la vacuna contra el COVID-19.

Asimismo, en el distrito Vicco, según información recopilada en campo (Anexo 6.3-3A), una de las problemáticas locales está relacionado con el acceso a los servicios básicos, especialmente en el tema del agua y desagüe,

es el estado en el que se encuentran los servicios básicos. Los entrevistados mencionaron que no se cuenta con óptimas conexiones de agua y desagüe, además de la falta de alumbrado público y del alto costo de la tarifa eléctrica. Al respecto, mencionaron haber realizado petitorios; sin embargo, no hay recibido respuestas que permitan mejorar las condiciones de los servicios básicos.

Así también, en el Centro Poblado Shelby, perteneciente al distrito de Vicco, se mencionó que el principal problema es la extracción de material agregado que se extrae de manera ilícita de los terrenos del centro poblado y del Lago Chinchaycocha, lo cual afecta directamente a los productores ganaderos. Al respecto, mencionaron haber realizado denuncias a la Autoridad Local del Agua de Pasco y la fiscalía, además de la conformación del Comité de Lucha del Lago Chinchaycocha.

Ahora bien, en el caso del distrito Simón Bolívar, de acuerdo con fuentes primarias (Anexo 6.3-3A), uno de los principales problemas en el Centro Poblado Yurajhuanca es la ausencia de agua potable para consumo humano. Asimismo, se mencionó que la población se encuentra expuesta a la contaminación provocada por la actividad minera.

A nivel distrital, existen problemas con el sistema de alcantarillado y la gestión de residuos sólidos. También se precisó que la distribución de energía eléctrica es inestable lo cual ha perjudicado las campañas de vacunación ya que requieren refrigeración. Además, se indicó la presencia de casos de violencia intrafamiliar, los cuales son atendidos en el área de psicología del Puesto de Salud Rancas.

Finalmente, en el distrito de Tinyahuarco hay conflictos laborales dentro de la empresa Brocal. Al respecto, la municipalidad distrital ha intervenido con la presencia de asesores para la obtención de soluciones.

Asimismo, los actores sociales entrevistados identificaron como problemática la creciente migración de la población, el aumento de la inseguridad ciudadana a raíz de la construcción de la cárcel de Pachamarca, además de las continuas inundaciones reportadas en la zona.

En el Centro Poblado Colquijirca, perteneciente al distrito de Tinyahuarco, se identificó que la falta de agua de manera permanente es una de las problemáticas más relevantes del citado poblado, además del restringido acceso a alumbrado público, lo cual repercute en el incremento de la inseguridad ciudadana.

6.3.6.12 Pobreza y desarrollo

Existen diversos métodos para la identificación de la pobreza, desde los métodos que miden la situación de los hogares según el poder adquisitivo (pobreza monetaria), así como sus características con relación a necesidades básicas estructurales relacionadas al medio donde se desenvuelve el hogar y el acceso a los servicios elementales (pobreza no monetaria). Para el presente caso, se tomará en cuenta los resultados del Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018, elaborado por el INEI.

Además, se analiza los avances dados en el desarrollo local a través de la medición del Índice de Desarrollo Humano (IDH), según ámbitos geográficos y bajo el método establecido por el PNUD.

- **Pobreza monetaria**

De acuerdo con el Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018 del INEI, se define como pobres monetarios a aquellos individuos que residen en hogares cuyo gasto per cápita mensual está por debajo del valor de una canasta de productos (líneas de pobreza) que permite satisfacer las necesidades mínimas. La metodología aplicada del INEI combina la información de dos fuentes principales: el Censo de Población y Vivienda del año 2017 y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2017 y 2018 respecto a los indicadores de pobreza.

Respecto a los ámbitos geográficos del AIP, se observa que el distrito de Tinyahuarco posee la proporción de pobreza monetaria más baja de los tres distritos que forman parte del AIP, la cual asciende a 19.35 %, es decir, 7.6 y 10.8 puntos porcentuales por debajo de la proporción de pobreza monetaria de los distritos Simón Bolívar y Vicco, respectivamente.

Cuadro 6.3-41 Pobreza monetaria según ámbitos geográficos del AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Población proyectada 2020	Pobreza monetaria		
		%	% Inferior	% Superior
Departamento Pasco	271 904	36.75	34.5	39
Provincia Pasco	125 164	29.95	27.4	32.5
Distrito Simón Bolívar	12 708	26.95	17.4	36.5
Distrito Tinyahuarco	7 278	19.35	12	26.7

Ámbito geográfico	Población proyectada 2020	Pobreza monetaria		
		%	% Inferior	% Superior
Distrito Vicco	3 802	30.15	20	40.3

Fuente: INEI. Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital, 2018.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Necesidades básicas insatisfechas (NBI)**

Respecto a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú que toma información del Censo 2017, permite visualizar que la población de los distritos Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco con al menos una NBI asciende al 29.2 %, 13.7 % y 33.3 %, respectivamente.

Asimismo, de acuerdo con el tipo de necesidad básica insatisfecha, se observa que la población del distrito Simón Bolívar que no cuenta con desagüe de ningún tipo y/o servicios básicos asciende al 14.2 %, mientras que el 8.6 % y 24.1 % de las poblaciones de los distritos de Tinyahuarco y Vicco, respectivamente, reside en viviendas con hacinamiento.

Cuadro 6.3-42 Necesidades básicas insatisfechas en los ámbitos del AIP – región Pasco

Descripción	Distrito Simón Bolívar	Distrito Tinyahuarco	Distrito Vicco
	%	%	%
Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas			
Población con al menos una NBI (Hab.)	29.2	13.7	33.3
Población con dos o más NBI (Hab.)	4.9	1.5	5
Población por tipo de Necesidad Básica Insatisfecha			
Población en viviendas con características físicas inadecuadas (hab.)	1.7	0.6	0.6
Población en viviendas con hacinamiento (hab.)	14.2	8.6	24.1
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo/ sin servicios higiénicos (hab.)	15	2.6	7.9
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela (hab.)	1.3	1.4	1.8
Población en hogares con alta dependencia económica (hab.)	2.6	2.1	4

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Índice de Desarrollo Humano**

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), es un indicador basado en información estadística oficial del país. Este indicador clasifica a la población en cuatro niveles de desarrollo, que

van de cero a uno, siendo los siguientes: Muy alto (0.793 a 0.943), alto (0.698 a 0.783), medio (0.522 a 0.698) y bajo (0.286 a 0.510).

El IDH cuenta con los siguientes indicadores básicos:

- La longevidad o esperanza de vida al nacer.
- El nivel de alfabetización en los adultos y el promedio de años de escolaridad.
- El Nivel de Vida o ingreso familiar per cápita.

Distrito Simón Bolívar

De acuerdo con el Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD 2019, el distrito comprende una esperanza de vida al nacer de 75.64 años. Asimismo, la población mayor de 18 años con secundaria completa representa el 80 %, cifra por encima del promedio provincial (79.28%) y departamental (67.81 %).

Asimismo, la población mayor de 25 años ha logrado estudiar 10.39 años en promedio, siendo un número menor al requerido para culminar la educación básica regular (EBR) en el Perú. En cuanto al ingreso familiar per cápita, el distrito registra un promedio de S/ 970.52 al mes, monto que se encuentra por encima del promedio de ingresos a nivel provincial (S/761) y departamental (S/ 639.5).

Distrito Tinyahuarco

La esperanza de vida al nacer es de 76.69 años en el distrito, y la población mayor de edad (18 año a más) con secundaria completa representa el 86.56 %, cifra por encima del promedio provincial y departamental.

Asimismo, la población mayor de 25 años ha logrado estudiar 10.62 años en promedio, es decir por debajo del número de años requerido en el Perú para culminar la EBR. En cuanto al ingreso familiar per cápita, Tinyahuarco presenta un promedio de S/ 1020.7 al mes, monto que se encuentra por encima del promedio de ingresos provincial (S/ 761) y departamental (S/ 639.5).

Distrito Vicco

La esperanza de vida al nacer es de 75.43 años, y su población mayor de 18 años con secundaria completa representa el 74.37 %, esta cifra se encuentra por debajo del promedio provincial y departamental.

Asimismo, la población mayor de 25 años de este distrito ha logrado estudiar 8.73 años, lo que indica que no han llegado a culminar la etapa escolar, considerando que en el Perú el número de años para culminar la EBR es de 14. En cuanto al ingreso familiar per cápita, se tiene que en el distrito de Vicco es de S/ 846.99 al mes, monto que se encuentra por encima del promedio de ingresos provincial (S/ 761) y departamental (S/ 639.5).

Es así como el Índice de Desarrollo Humano de los distritos Simón Bolívar (0.6072), Tinyahuarco (0.6308) y Vicco (0.5504) se ubican en el nivel medio del IDH, por encima del promedio departamental (0.4785).

Cuadro 6.3-43 Índice de Desarrollo Humano (2019), según ámbito geográfico del AIP – región Pasco

Ámbito geográfico	Esperanza de vida al nacer	Población (18 años) con educación secundaria completa	Años de educación (población 25 y más)	Ingreso familiar per cápita	Índice de Desarrollo Humano	Clasificación
	(Años)	(%)	(Promedio)	(S/)	IDH	
Departamento Pasco	73.13	67.81	8.29	639.5	0.4785	Bajo
Provincia Pasco	74.64	79.28	9.75	761	0.5455	Medio
Distrito Simón Bolívar	75.64	80.79	10.39	970.52	0.6072	Medio
Distrito Tinyahuarco	76.69	85.56	10.62	1020.7	0.6308	Medio
Distrito Vicco	75.43	74.37	8.73	846.99	0.5504	Medio

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Índice de Desarrollo Humano 2019.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.6.13 Percepciones

En este apartado se muestran el conocimiento de la empresa y percepciones acerca del proyecto, información brindada por las personas entrevistadas en las sedes distritales de Simón Bolívar, Tintayahuarco y Vicco, así como en los poblados más próximos como C.P. Shelby, C.P. Colquijirca, C.P. Yurajhuanca, CP Quiulacocha, C.P. Nuevo Smelter, estancias Huicra y Jogoj.

Asimismo, la información sistematizada y detallada de las percepciones y/o recomendaciones, se encuentra en el Anexo 6.3-3A.

- **Conocimiento sobre la empresa y proyecto**

De acuerdo con las entrevistas realizadas, se sabe que la mayoría de los actores sociales entrevistados no conocen de la empresa Statkraft, solo cuatro (04) mencionaron tener conocimiento de esta, señalan que Statkraft es una empresa que se dedica a la producción de energía eléctrica, indican haber conocido de la empresa por alguna reunión o por la existencia de algún componente cercano.

En cuanto al conocimiento acerca de la elaboración del Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro, los entrevistados coinciden en señalar no tener algún conocimiento al respecto.

- **Percepciones sobre el proyecto**

Las percepciones de los entrevistados derivan de las consideraciones sobre las repercusiones positivas que tienen los planes de objetivo ambiental, así como de las actualizaciones de datos sociales que se vienen desarrollando, lo cual permitirá evaluar si las operaciones realizadas en el STE Centro están causando daños a la salud y en el medio ambiente próximo, y hacer las mejoras respectivas. Otro aspecto positivo percibido es el de brindar más información a la población sobre el proyecto.

Algunos entrevistados asocian al proyecto con la posibilidad de electrificación en poblados más lejanos, por lo que consideran el proyecto como beneficioso para las comunidades.

Por otro lado, un entrevistado del SP Shelby indicó que el componente (SE Shelby) se encuentra cerca de la población lo que podría afectar a la salud, asimismo, otro entrevistado señaló que cerca de la SE Shelby se realizan actividades pastoreo, siendo un riesgo por descargas eléctricas.

Asimismo, se percibió que algunos entrevistados confunden la existencia del proyecto (subestaciones eléctricas) y con las actividades de Electrocentro, por lo que se escuchó algunas percepciones negativas relacionados la administración del servicio de energía eléctrica que reciben las viviendas, así como los tendidos de cables de tensión en los postes públicos.

Cabe señalar que, seis (6) personas no indicaron sus percepciones (favorables o desfavorables) sobre el proyecto.

- **Recomendaciones**

Entre las recomendaciones realizadas por los entrevistados, se tiene lo siguiente:

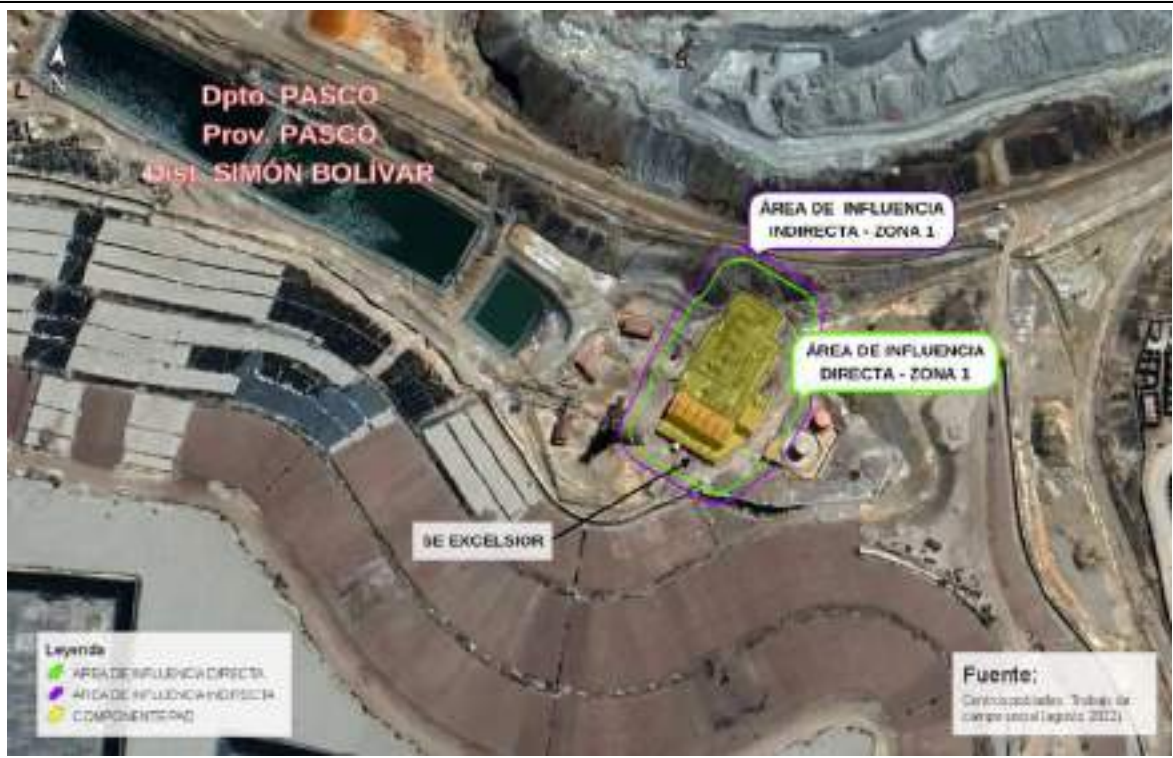
- Hacer una adecuada evaluación e involucrar a poblaciones cercanas a las subestaciones en los estudios. Asimismo, visitar a las entidades públicas y privadas para conocer la realidad y necesidades de las poblaciones cercanas.
- Realizar el apoyo a las instituciones de las localidades cercanas al proyecto.
- Brindar apoyo en el alumbrado público de las localidades cercanas, y mejora del servicio eléctrico local, especialmente en temporadas de lluvias.
- Mejorar la comunicación y la difusión informativa que la empresa tiene con la población del entorno respecto a las operaciones y proyectos realizados en el STE Centro, especialmente en las poblaciones más aledañas.
- Realizar convenios y permisos con la población local para el consentimiento de instalación de los componentes del proyecto.
- Un entrevistado recomendó el cambio de ubicación de la subestación eléctrica Shelby por encontrarse cercano a viviendas del CP Shelby.
- Cumplir con el tema de responsabilidad ambiental y social con la población local.

6.3.6.14 Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD STE Zona Centro – región Pasco

Se ha realizado una ficha del área de influencia social del proyecto, que contiene la caracterización social considerando el entorno cercano de la misma, además de otras características que se obtuvieron a través del trabajo de campo (Anexo 6.3-3A) y gabinete.

Ello, con el fin de enfatizar las características existentes en el entorno inmediato a las zonas AIP del PAD STE Zona Centro ubicadas en la región Pasco, y que permita un mejor análisis para la determinación de impactos en un capítulo posterior.

Cuadro 6.3-44 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 1 (SE Excelsior 1)

Área de influencia del Proyecto (AIP)		STE Centro 1
Componentes PAD	SE Excelsior	
Ámbito geográfico	Distrito Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco.	
Ámbito comunal involucrado	El AIP no involucra ámbito comunal	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubica el STE Centro 1, se ubica a 6 km, aproximadamente, de la sede distrital de Simón Bolívar.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4298 m s. n. m.</p>	<p>El AIP no registra poblaciones en su interior ni su entorno inmediato, ello se debe por encontrarse dentro de las operaciones mineras de la Unidad Administradora Cerro S.A.C.</p>	<p>Las vías más cercanas para llegar a las operaciones mineras donde se encuentra el AIP son la vía departamental PA-101 (ruta: Emp. PE-3N Leongasha-Emp PA-100 Cerro de Pasco), y la línea férrea del Ferrocarril del Centro, tramo La Oroya-Cerro de Pasco.</p> <p>De manera general, a los alrededores de la zona existe cobertura telefónica de las operadoras Claro, Movistar, Bitel y Entel.</p>


Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-45 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 2 (SE Paragsha)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 2	
Componentes PAD	SE Paragsha	
Ámbito geográfico	Distrito Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco.	
Ámbito comunal involucrado	El AIP no involucra ámbito comunal	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica Centro 2, se ubica a 6 km aproximadamente de la sede distrital de Simón Bolívar.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4309 m s. n. m.</p>	<p>El AIP no registra poblaciones en su interior ni en su entorno inmediato, ello se debe por su ubicación dentro de las áreas de la Unidad Administradora Cerro S.A.</p> <p>Los poblados más próximos se encuentran a 300 metros de distancia respecto al AIP, como el CP Paragsha, aunque no tienen comunicación directa con la SE Paragsha por encontrarse dentro de unidad minera.</p>	<p>Las vías más cercanas para llegar a las operaciones mineras donde se encuentra el AIP son la vía departamental PA-101 (ruta: Emp. PE-3N Leongasha-Emp PA-100 Cerro de Pasco), y la línea férrea del Ferrocarril del Centro, tramo La Oroya-Cerro de Pasco.</p> <p>De manera general, a los alrededores de la zona existe cobertura telefónica de las operadoras Claro, Movistar, Bitel y Entel.</p>

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-46 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 3 (SE San Juan)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 3	
Componentes PAD	SE San Juan	
Ámbito geográfico	Distrito Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco.	
Ámbito comunal involucrado	El AIP involucra la CC Yurajhuanca	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica-AIP Centro 3, se ubica a 1.5 kilómetros aproximadamente de la sede distrital de Simón Bolívar.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4190 m s. n. m.</p>	<p>El AIP no registra poblados en su interior, sin embargo, se observó que el poblado más próximo a AIP Centro 3 es el CP Yurajhuanca, poblado núcleo de la CC Yurajhuanca, cuyas viviendas más cercanas se encuentran a 35 metros de distancia del AIP.</p> <p>Asimismo, dentro del AIP, en áreas inmediata al componente (a 20 metros), existe la presencia de ganados ovinos y porcinos, provenientes del CP Yurajhuanca.</p> <p>Respecto al CP Yurajhuanca, se pudo identificar que el poblado abarca aproximadamente 150 a 180 viviendas, donde el material de construcción predominante es el tapial, aunque también se encontró algunas viviendas de material noble.</p>	<p>La vía principal para ingresar al centro poblado es la ruta departamental PA-101, tramo Emp. PE-3N (Leongasha)-Emp. PA-100 (Cerro de Pasco), esta vía se encuentra afirmado en estado buena, con un ancho aproximado de 7 a 8 metros.</p> <p>En el CP Yurajhuanca existe una cobertura telefónica de la empresa operadora Bitel; sin embargo, en zonas más alejadas o altas del poblado la cobertura telefónica desaparece.</p>

	El poblado presenta redes públicas de agua (no potabilizada) y desagüe, a través de redes de tuberías instalados en las viviendas y establecimientos públicos (Puestos de salud e instituciones educativas).	
--	--	--

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-47 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 4 (SE Huicra)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 4
Componentes PAD	SE Huicra
Ámbito geográfico	Distrito Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco.
Ámbito comunal involucrado	El AIP se encuentra el ámbito comunal de San Antonio de Rancas.

Imagen satelital del AIP y entorno




Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica-AIP Centro 4, se ubica a 5.5 kilómetros aproximadamente de la sede distrital de Simón Bolívar.	Se observó que el AIP no involucra poblaciones en su interior, y se encuentra ubicado al pie de la laguna Huicra. El poblado más próximo al AIP Centro 4 corresponde una estancia denominada Huicra, ubicada a 200 metros de distancia del AIP, la cual pertenece al Sector 1	El acceso principal para llegar a la estancia es la vía departamental PA-102, ruta: Emp. PE-18 (Yanahuanca)-Rocco-Chiripata-Culpán-Tambopata-Gorgorin-Antapaca-Emp. PA-101 (Cerro de Pasco), la cual se encuentra a 200

<p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4290 msnm.</p>	<p>Pampacancha, de la CC San Antonio de Rancas.</p> <p>En cuanto actividades económicas encontradas al entorno se observó que el pastoreo de ganado ovino, a 100 metros del AIP.</p> <p>La estancia Huicra comprende alrededor de 7 viviendas, donde algunas presentan paredes de material de tapia, mientras que otras de construcción más recientes tienen paredes de material noble con techo de calamina. Las viviendas están construidas de tapia y otras recientes de material noble (bloque de cemento). En su totalidad no cuentan con redes públicas de agua y desagüe.</p> <p>Aunque se observó 2 viviendas con tuberías para el traslado del agua a sus viviendas.</p>	<p>metros de distancia respecto al poblado.</p> <p>Según trabajo de campo, la localidad no cuenta con señal de telefonía celular.</p> <p>En cuanto, la cobertura radial sintonizada en la estancia son las emisoras Radio Altura, Radio Corporación Pasco.</p>
---	---	--

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.


Cuadro 6.3-48 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 5 (SE Buenavista)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 5	
Componentes PAD	SE Buenavista	
Ámbito geográfico	Distrito Tinyahuarco, provincia y departamento de Pasco.	
Ámbito comunal involucrado	El AIP se encuentra en el ámbito de la CC Villa de Pasco	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica-AIP Centro 5, se ubica a 1.7 kilómetros aproximadamente de la sede distrital de Tinyahuarco.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4219 msnm.</p>	<p>El AIP no involucra poblaciones en su interior o entorno inmediato.</p> <p>Se observó que los poblados más próximos al AIP se encuentran a más de 300 metros, las cuales corresponden al CP Nuevo Smelter y Colquijirca.</p> <p>Durante el recorrido en la zona AIP, se identificó la presencia de un cementerio a 100 metros aprox. de distancia. Cabe señalar que, la puerta de ingreso del cementerio se encuentra a 370 metros (lineales) del AIP.</p>	<p>Entre las vías principales para llegar a la zona donde se encuentra el AIP está la vía nacional PE-3N de la sierra norte y el acceso vecinal PA-570. Cabe señalar que para luego ingresar a un sendero carrozable hasta el lugar.</p> <p>Según trabajo de campo, la localidad no cuenta con señal de telefonía celular.</p> <p>En cuanto, la cobertura radial sintonizada en la estancia son las emisoras Radio Altura, Radio Corporación Pasco.</p>

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.


Cuadro 6.3-49 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 6 (SE Vista Alegre)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 6	
Componentes PAD	SE Vista Alegre	
Ámbito geográfico	Distrito Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco.	
Ámbito comunal involucrado	El AIP se encuentra en el ámbito de la CC Quiulacocha	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica – AIP Centro 6, se ubica a 3.8 kilómetros aproximadamente de la sede distrital Simón Bolívar.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4255 msnm.</p>	<p>El AIP no involucra poblaciones en su interior o entorno inmediato. Se observó que los poblados más próximos al AIP se encuentran a más de 700 metros, las cuales corresponden al CP Quiulacocha y la estancia Jogoj.</p> <p>Asimismo, se observó a 30 metros aprox. excretas de animales, revelando la realización de la actividad ganadera a los alrededores inmediato al AIP. El ganado que patea por la zona proviene de la estancia Jogoj.</p>	<p>Entre los accesos principales para llegar a la zona se encuentra la vía vecinal PA-571 (Emp. PA-100-Pte. Los Ángeles-Pte. Sacra Familia-Jupayraga-Emp. PA-570) y un sendero carrozable (de 3 a 4 metros de ancho).</p> <p>Según trabajo de campo, en la zona donde se encuentra el AIP y la estancia Jogoj no ingresa señal telefónica, solo se observó la cobertura del operador telefónico Bitel en el CP Quiulacocha.</p>

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-50 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 7 (SE SHELBY)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 7	
Componentes PAD	SE Shelby	
Ámbito geográfico	Distrito Vicco, provincia y departamento de Pasco.	
Ámbito comunal involucrado	El AIP se encuentra en el ámbito de la CC Vicco	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el componente del Sistema de Transmisión Eléctrica-AIP Centro 7, se ubica a 3.3 kilómetros aproximadamente de la sede distrital Tinyahuarco.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4119 msnm.</p>	<p>El AIP involucra el CP Shelby, donde algunas de sus viviendas se encuentran ubicadas 10 metros aprox. del componente (SE Shelby). Asimismo, se observó dentro del AIP el paso de ganado ovino proveniente del CP Shelby.</p> <p>El CP ubicado a 10 metros del componente, comprende entre 250 a 300 viviendas aprox., donde la mayoría son de material noble (bloque de cemento) y, en segundo lugar, se encuentran las viviendas con paredes de material tapia.</p> <p>Dicho poblado cuenta con conexión por red pública para los servicios de agua y energía eléctrica dentro de las viviendas. Asimismo, muestra el servicio de alumbrado público en calles cercanas a la plaza y los establecimientos de salud y educativo. En zonas más alejadas no cuentan con alumbrado público. La mayoría de las viviendas tienen pozos sépticos fuera de la edificación, como servicio higiénico.</p>	<p>Un acceso principal para llegar a la zona es la vía nacional PE-3N y el acceso vecinal PA-589 (ruta: Emp. PE-3N-Shelby-Emp.-PA-588); ésta última afirmada y con ancho de 4 a 5 metros aprox.</p> <p>Existe cobertura telefónica de Claro y Bitel, aunque el último presenta baja calidad. Algunos pobladores escuchan emisoras radiales para enterarse de las noticias como la Radio Altura.</p>

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.7 Caracterización PAD STE Zona Centro - región Junín

En esta sección, se presentará la caracterización del medio socioeconómico y cultural de las zonas AIP del PAD STE Zona Centro que se encuentran en la región Junín (en adelante, AIP – región Junín). Esta región comprende un total de seis (6) zonas AIP: Centro STE 8, STE Centro 9, STE Centro 10, STE Centro 11, STE Centro 12 y STE Centro 13, ubicadas en los distritos Carhuamayo (provincia Junín), La Oroya, Yauli y Huay-Huay (provincia Yauli).

Cuadro 6.3-51 **Ámbito geográfico del AIP - región Junín para la evaluación del componente humano del PAD STE Zona Centro**

Ámbito de evaluación social	Componente (Subestación Eléctrica)	Distrito	Provincia	Región
STE Centro 8	SE Carhuamayo	Carhuamayo	Junín	Junín
STE Centro 9	SE Oroya Nueva	La Oroya	Yauli	
STE Centro 10	SE Marh Túnel	Yauli		
STE Centro 11	SE San Cristóbal			
STE Centro 12	SE Andaychagua	Huay-Huay		
STE Centro 13	SE San Antonio	Yauli		

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, de acuerdo con la revisión de fuentes oficiales realizadas para la elaboración del Plan de Trabajo de campo social para el presente PAD, se observó a nivel preliminar algunos poblados o estancias relativamente cercanas a las AIP – región Junín, siendo un total de veintiún (21) poblados identificados a nivel de gabinete (actividades pre-campo).

Cuadro 6.3-52 **Poblados próximos identificados a nivel preliminar en el ámbito geográfico del AIP - región Junín**

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblados próximos	Comunidad Campesina	Distritos	Provincias	Departamento
STE Centro 8 (SE Carhuamayo)	Carhuamayo (Sede distrital)	-	Carhuamayo	Junín	Junín
	Miraflores	-			
STE Centro 9 (SE Oroya Nueva)	Las Mercedes	-	La Oroya	Yauli	
	Huaymanta	-			
	La Florida	-			
	Santa Rosa	-			
	Micaela Bastidas	-			
	Buenos Aires	-			
STE Centro 10 (SE Marh Túnel)	Los Palomares	- Pachachaca	Yauli		
	Manuel Montero				
	Chichocancha				
STE Centro 11 (SE San Cristóbal)	San Cristóbal	Pomacocha			
	San Cristóbal				
	Solitaria			-	

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblados próximos	Comunidad Campesina	Distritos	Provincias	Departamento
STE Centro 12 (SE Andaychagua)	Panchacoto	Huay-Huay	Huay-Huay		
	Chaquipampa				
	Pisgus				
	Minas Puca Oro				
	San José de Andaychagua				
STE Centro 13 (SE San Antonio)	Rangra	Pomacocha	Yauli		
	San Antonio	Yauli			

Fuente: Plan de Trabajo de Campo Zona Centro – Google Earth.

Elaboración: JCI, 2022.

Según la información de campo, se ha podido identificar doce (12) poblados ubicados al entorno de las AIP-región Junín, dentro de los 500 metros de distancia sin estar directamente involucrados por la ubicación de las AIP.

Asimismo, se observó un (1) poblado involucrado por un AIP, observándose algunas viviendas a 15 metros de un componente del proyecto.

Por otro lado, se observó que algunos poblados cercanos a las AIP- región Junín se encuentran dentro de tres (3) territorios de comunidad campesinas. Ver el siguiente cuadro.

Cuadro 6.3-53 Ámbito geográfico del AIP – región Junín, poblados en el entorno y comunidades identificadas en campo

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblado al interior del AIP	Actividades observadas al interior del AIP	Poblados en el entorno al AIP	Comunidad Campesina	Distritos	Provincias	Departamento
STE Centro 8 (SE Carhuamayo)	-	-	Miraflores	-	Carhuamayo	Junín	Junín
	Chivian	-	-	-			
STE Centro 9 (SE Oroya Nueva)	-	-	Las Mercedes – Alto Perú	-	La Oroya	Yauli	
	-	-	Ex Enafer de Huaymanta	-			
	-	-	La Florida Normanking	-			
	-	-	Santa Rosa	-			
	-	-	Micaela Bastidas	-			
	-	-	Buenos Aires	-			
	-	-	Santa Rosa	-			
	-	-	Esmeralda	-			
STE Centro 10 (SE Marh Túnel)	-	-	Manuel Montero	Pachachaca	Yauli		
STE Centro 11	-	-	-	-			

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblado al interior del AIP	Actividades observadas al interior del AIP	Poblad os en el entorno al AIP	Comunidad Campesina	Distritos	Provincias	Departamento
(SE San Cristóbal)							
STE Centro 12 (SE Andaychagua)	-	-	Pisgus	Huay-Huay	Huay-Huay		
STE Centro 13 (SE San Antonio)	-	-	-	Pomacocha	Yauli		

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022

Asimismo, se presenta información de reconocimiento de las comunidades campesinas identificadas, de acuerdo con el Directorio 2016 Comunidades Campesina del Perú del Instituto del Bien Común (IBC) y el Centro Peruano de Estudios Peruanos (CEPES):

Cuadro 6.3-54 Comunidades campesinas involucradas con el AIP – región Junín

N°	Comunidades campesinas	Resolución de reconocimiento	Fecha	Partida Electrónica
1	CC Pomacocha	R.S. s/n	09/14/1928	PE 11001689
2	CC Pachachaca	R.S. s/n	05/02/1930	-
3	CC Huay-Huay	R.S. s/n	01/28/1938	PE 2004972

Fuente: IBC-CEPES, Directorio 2016 Comunidades Campesinas del Perú.

Elaboración: JCI, 2022.

El detalle espacial de la ubicación del AIP – región Junín y de las poblaciones identificadas como cercanas se puede visualizar en el Mapa LBS-02: Ámbito social de las áreas de influencia del proyecto – región Junín.

6.3.7.1 Metodología para la región Junín

El desarrollo de este estudio se ha llevado a cabo sobre la base de información secundaria proveniente de fuentes oficiales del Estado y también se ha realizado un trabajo de campo para disponer de información primaria de nivel cualitativo.

Se realizó un trabajo de campo del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 con la finalidad de poder obtener información primaria de nivel cualitativo de los aspectos socioeconómicos y culturales de las zonas aledañas al área de influencia del Sistema de Transmisión Eléctrica Centro – región Junín.

La sistematización de la información obtenida en campo se encuentra en los anexos Informe de resultados de trabajo de campo social de la región Junín (Anexo 6.3-3B) y se complementan con paneles fotográficos (Anexo 6.3-4B).

Observación Social

La observación social se enfocó en la identificación de poblaciones al entorno de los componentes PAD, observándose la no implicancia de poblados dentro de las AIP, con excepción de la zona STE Centro 8 (SE Carhuamayo), donde se observó algunas viviendas ubicadas dentro de su área de influencia, aunque a 15 metros de distancia

respecto del componente (subestación eléctrica).

Asimismo, se identificaron servicios básicos del entorno social evaluado, principales instituciones, actividades económicas, accesos viales y de otros que tuviesen relevancia.

Entrevistas estructuradas

Las entrevistas fueron realizadas con la finalidad de obtener información sobre aspectos generales de los distritos Carhuamayo, La Oroya, Yauli y Huay-Huay, así como de los poblados en el entorno del AIP – región Junín.

La información recabada estuvo relacionada con aspectos sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud, actividades económicas, organizaciones, transporte, comunicación, cultura, problemas locales, conocimiento y percepciones del proyecto.

En total, se aplicaron 31 entrevistas en la región Junín, distribuidas en los distritos Carhuamayo (5), La Oroya (11), Yauli (9) y Huay-Huay (8), involucrando a los poblados al entorno observados en algunas AIP.

A continuación, se detallan los datos de los actores sociales entrevistados, entre ellos representantes de comunidades campesinas, estancias, representantes a nivel distrital y sectorial (salud y educación):



Cuadro 6.3-55 Información general de las personas entrevistadas en el ámbito geográfico del AIP – región Junín

N°	Organización	Representante	Cargo	Lugar	Distrito	Fecha
1	Subprefectura del distrito Carhuamayo	Rosmery Chávez Bazán	Subprefecta	Sede distrital Carhuamayo	Carhuamayo	10/08/2022
2	Junta Vecinal - Barrio Miraflores	Benigno Puchoc	Presidente	Barrio Miraflores	Carhuamayo	11/08/2022
3	Junta Vecinal - Barrio Chivian	Elma Llanos Arias	Presidente	Barrio Chivian	Carhuamayo	11/08/2022
4	Institución Educativa Jorge Chávez	Maurilio Teófilo Machahuay	Director	Sede distrital Carhuamayo	Carhuamayo	10/08/2022
5	Microrred Centro de salud de Carhuamayo	Ower Edmundo Pañez Yauri	Jefatura	Sede distrital Carhuamayo	Carhuamayo	11/08/2022
6	Directiva A.H. Mercedes Alto Perú	Milton Chuquipoma Barzola	Presidente	A.H. Mercedes Alto Perú	La Oroya	20/08/2022
7	Junta Vecinal - Barrio Ex Enafer	Milton Ricardo Tunque	Presidente	Barrio ex Enafer	La Oroya	24/08/2022
8	Junta Vecinal - Barrio Ramiro Prialé	Manuel Cano Tolentino	Presidente	Barrio Ramiro Prialé	La Oroya	20/08/2022
9	Directiva A.H. -Florida Normanking	Gladys Esperanza Balbín	Presidente	Asentamiento Humano Florida Normanking	La Oroya	23/08/2022
10	Directiva Asociación de Viviendas Buenos Aires	Enrique Pérez Sobero	Presidente	Asociación de Viviendas Buenos Aires	La Oroya	22/08/2022
11	Junta Vecinal - Barrio Micaela Bastidas	Julia Pérez Hilario	Tesorera	Pueblo Joven Micaela Bastidas	La Oroya	22/08/2022
	Asociación. de viviendas Esmeralda		Presidenta		La Oroya	
12	Directiva – Asentamiento Humano Vicente de Paul	Mery Isabel Porras Matías	Presidente	Asentamiento Humano San Vicente de Paul	La Oroya	20/08/2022
13	Institución Educativa José Carlos Mariátegui	Alicia Javier León	Director	Sede distrital La Oroya	La Oroya	19/08/2022
14	Centro de Salud La Oroya	Betty Oscanoa Córdor	Jefatura	Sede distrital La Oroya	La Oroya	22/08/2022
15	Subprefectura La Oroya	Geraldine Araujo Campos	Subprefecta	Sede distrital La Oroya	La Oroya	24/08/2022
16	CP Manuel Montero	James Cabrera Denegri	Presidente	Centro Poblado Manuel Montero	Yauli	25/08/2022



N°	Organización	Representante	Cargo	Lugar	Distrito	Fecha
17	Institución Educativa José Carlos Mariátegui	Félix Vivanco Mayta	Director	Centro Poblado Manuel Montero	Yauli	25/08/2022
18	Posta Médica EsSalud Marh Túnel	Glorite Pomasunco Lozano	Jefatura	Centro Poblado Manuel Montero	Yauli	25/08/2022
19	Puesto Médico San Cristóbal	Trilce Cristóbal	Jefatura	Campamento San Cristóbal	Yauli	1/09/2022
20	Institución Educativa Leoncio Prado Gutiérrez	Daty Alberto Alberto	Director	Campamento San Cristóbal	Yauli	1/09/2022
21	Oficina de rentas de la Municipalidad Distrital Yauli	Edson Filio Leonardo	Jefe de rentas	Sede distrital Yauli	Yauli	23/08/2022
22	Puesto de Salud de Yauli	Andrés Eduardo Rojas	Médico	Sede distrital Yauli	Yauli	22/08/2022
23	Institución Educativa José Santos Chocano	Elizabeth Consuelo Aliaga Rosales	Director	Sede distrital Yauli	Yauli	23/08/2022
24	Comunidad Campesina Yauli	Ana Gloria Zacarías Molina	Presidente comunal	Sede distrital Yauli	Yauli	28/08/2022
25	Junta vecinal - Barrio Pisgus	Juan Villajuan Collachahua	Presidente Junta vecinal	Barrio Pisgus	Huay-Huay	26/08/2022
	Junta vecinal - Barrio El Porvenir			Barrio El Porvenir	Huay-Huay	
26	Centro Poblado San José de Andaychagua	Eler Cuyubamba	Alcalde	Centro Poblado San José de Andaychagua	Huay-Huay	3/09/2022
27	Puesto Médico Andaychagua	Yesenia Yachachin Vargas	Obstetra	Centro Poblado San José de Andaychagua	Huay-Huay	29/08/2022
28	Institución Educativa Andrés Avelino Cáceres	Susana Zacarías Granados	Director	Centro Poblado San José de Andaychagua	Huay-Huay	26/08/2022
29	Institución Educativa Germán Poma Lazo Rixe	César López Alipoc	Director	Sede distrital Huay-Huay	Huay-Huay	26/08/2022
30	Posta Médica Huay-Huay	Moli Huamán Yuri Vilca	Enfermera	Sede distrital Huay-Huay	Huay-Huay	26/08/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de septiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022

- **Información secundaria**

La información secundaria fue recopilada en gabinete y se basó en aspectos y hechos cuantificables, y algunos cualitativos; entre los aspectos tomados en cuenta, se encuentran: demografía, educación, salud, vivienda, servicios básicos, organización, aspectos culturales y economía.

6.3.7.2 Caracterización socioeconómica y cultural del ámbito geográfico del AIP – región Junín

La caracterización socioeconómica y cultural de los ámbitos geográficos donde se encuentra las zonas AIP ubicadas en la región Junín, se desarrollará principalmente con información secundaria a nivel distrital y se complementará con los datos recabados en campo. Considerando este último, los resultados de información primaria han sido consignados en el Anexo 6.3-3B Informe de Sistematización de Resultados de Trabajo de Campo Social – PAD región Junín.

Se abordará aspectos sobre demografía, vivienda, servicios básicos, educación, salud, transporte, comunicaciones, institucionalidad local, cultura, economía, pobreza y desarrollo, referentes a los distritos Carhuamayo (provincia Junín), La Oroya, Yauli y Huay-Huay (provincia Yauli) del departamento Junín. Sin embargo, también se tratará algunas variables referentes a los poblados cercanos a los componentes del AIP – región Junín, según datos procedente de la fuente primaria.

El análisis de las variables desarrolladas, han permitido posteriormente, la evaluación de los impactos de dimensión macro respecto a los cambios que podría estar generando la operación de los componentes (subestaciones eléctricas) PAD STE Zona Centro ubicados en la región Junín, sobre el ámbito humano.

6.3.7.3 Aspectos demográficos

La composición de una población de acuerdo con el número o proporción de hombres y mujeres en cada categoría de edades es el resultado acumulado de las tendencias retrospectivas de la fecundidad, mortalidad y migración. Para describir y analizar muchas de las otras clases de datos demográficos es esencial disponer antes de información sobre la composición de la población por edad y sexo².

- **Población y tasa de crecimiento**

Tomando como referencia el Censo Nacional 2017 XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas (INEI), se conoce que el departamento de Junín cuenta con 1 246 038 personas dentro de su jurisdicción, y las provincias de Yauli y Junín comprenden una población de 40 390 y 23 133 habitantes, respectivamente.

A nivel distrital, se observa que La Oroya (14 021 habitantes) es el ámbito que comprende mayor población, respecto a los distritos Yauli (5 341 habitantes) y

² <http://Proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0944/glosario.pdf> Consulta: 27-04-22

Carhuamayo (6 638 habitantes) y Huay-Huay (1 947 habitantes).

Asimismo, de acuerdo con los resultados del Censo Nacional 2017, se observa que la tasa anual de crecimiento poblacional en el periodo 2007-2017 de los distritos evaluados son en su mayoría negativas, con excepción del distrito Huay-Huay (0.015 puntos), donde se observa un ligero registro positivo de crecimiento intercensal, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.3-56 Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Lugar	Población intercensal		Tasa de crecimiento poblacional intercensal 2007 - 2017
	2017	2007	
Departamento Junín	1 246 038	122 5474	0.002
Provincia Yauli	40 390	49 818	-0.021
Provincia Junín	23 133	30 187	-0.026
Distrito Yauli	5 341	5 953	-0.011
Distrito La Oroya	14 021	18 606	-0.028
Distrito Carhuamayo	6 638	8 386	-0.023
Distrito Huay-Huay	1 947	1 675	0.015

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Densidad poblacional**

Respecto a la densidad poblacional, se puede apreciar que el departamento de Junín asciende a 28.19 Hab./Km², mientras que las provincias Yauli y Junín poseen una densidad de 11.17 Hab./Km² y 9.80 Hab./Km², respectivamente.

A nivel de los distritos, se observa que los distritos La Oroya (36.10 Hab./Km²) y Carhuamayo (30.19 Hab./Km²) alcanza el mayor registro en la densidad poblacional, respecto a los distritos Yauli y Huay-Huay donde alcanzan una densidad no mayor de los 12 habitantes por kilómetro cuadrado.

Cuadro 6.3-57 Densidad poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Lugar	Población	Superficie (km ²)	Densidad (Hab./Km ²)
Departamento Junín	1 246 038	44 197.23	28.19
Provincia Yauli	40 390	3 617.35	11.17
Provincia Junín	23 133	2 360.07	9.80
Distrito Yauli	5 341	424.16	12.59
Distrito La Oroya	14 021	388.42	36.10
Distrito Carhuamayo	6 638	219.9	30.19

Lugar	Población	Superficie (km ²)	Densidad (Hab./Km ²)
Distrito Huay-Huay	1 947	179.94	10.82

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Composición de la población según sexo**

El Censo Nacional 2017 XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas, revela que la distribución de la población, según sexo, a nivel departamental comprende una diferencia porcentual con ventaja en la población femenina. Esta tendencia es similar en la provincial Junín (52.19 %) y los distritos La Oroya (50.67 %) y Carhuamayo (52.24 %).

En cambio, en la provincia Yauli y los distritos Yauli y Huay-Huay comprenden una marcada diferencia porcentual con ventaja en la población masculina, mayor a los 10 puntos porcentuales.

Cuadro 6.3-58 Composición de la población según sexo, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Lugar	Sexo				Total
	Hombre		Mujer		
	N°	%	N°	%	
Departamento Junín	608 932	48.87%	637 106	51.13%	1 246 038
Provincia Yauli	22 275	55.15%	18 115	44.85%	40 390
Provincia Junín	11 060	47.81%	12 073	52.19%	23 133
Distrito Yauli	3 541	66.30%	1 800	33.70%	5 341
Distrito La Oroya	6 916	49.33%	7 105	50.67%	14 021
Distrito Huay-Huay	1 271	65.28%	676	34.72%	1 947
Distrito Carhuamayo	3 170	47.76%	3 468	52.24%	6 638

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Población según grandes grupos de edad**

En cuanto a la población distribuida según grupos quinquenales, se observa un peso porcentual importante en los grupos de edad más jóvenes, entre los 0 a 29 años, comprendiendo alrededor del 50% en los distritos Carhuamayo y La Oroya; en cambio, se percibe que los grupos de edad adulta entre los 30 a 64 años representa alrededor más del 50% de la población distrital de Yauli y Huay-Huay.

Asimismo, se observa que los habitantes adultos mayores (de 65 años a más) representa menos del 10% de su población, en los distritos Yauli (3.10 %), La Oroya (6.81 %), Huay-Huay (5.55 %) y Carhuamayo (9.34 %).

Cuadro 6.3-59 Distribución de la población, según grupos de edad, en el ámbito geográfico del AIP –región Junín

Grupos de edad	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
De 0 a 4 años	320	5.99%	1073	7.65%	121	6.21%	536	8.07%
De 5 a 9 años	338	6.33%	1121	8.00%	127	6.52%	615	9.26%
De 10 a 14 años	309	5.79%	1239	8.84%	144	7.40%	630	9.49%
De 15 a 19 años	258	4.83%	1173	8.37%	115	5.91%	578	8.71%
De 20 a 24 años	451	8.44%	1057	7.54%	110	5.65%	580	8.74%
De 25 a 29 años	676	12.66%	1017	7.25%	244	12.53%	500	7.53%
De 30 a 34 años	808	15.13%	993	7.08%	266	13.66%	445	6.70%
De 35 a 39 años	663	12.41%	1072	7.65%	233	11.97%	409	6.16%
De 40 a 44 años	472	8.84%	1093	7.80%	189	9.71%	405	6.10%
De 45 a 49 años	339	6.35%	1010	7.20%	115	5.91%	375	5.65%
De 50 a 54 años	244	4.57%	958	6.83%	73	3.75%	351	5.29%
De 55 a 59 años	183	3.43%	710	5.06%	60	3.08%	330	4.97%
De 60 a 64 años	115	2.15%	551	3.93%	42	2.16%	264	3.98%
De 65 a 69 años	74	1.39%	328	2.34%	33	1.69%	192	2.89%
De 70 a 74 años	39	0.73%	255	1.82%	34	1.75%	166	2.50%
De 75 a 79 años	26	0.49%	176	1.26%	25	1.28%	121	1.82%
De 80 a 84 años	17	0.32%	123	0.88%	14	0.72%	92	1.39%
De 85 a 89 años	7	0.13%	58	0.41%	1	0.05%	36	0.54%
De 90 a 94 años	2	0.04%	10	0.07%	1	0.05%	12	0.18%



Grupos de edad	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
De 95 a más años	0	0.00%	4	0.03%	0	0.00%	1	0.02%
Total	5 341	100.00%	14 021	100.00%	1 947	100.00%	6 638	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Distribución de la población por lugar de residencia**

Según el Censo Nacional 2017, la población departamental y de las provincias Junín y Yauli reside principalmente en áreas urbanas, con un registro porcentual mayor al 71 %. Asimismo, se observa que, a nivel distrital, más del 81 % de la población de los distritos Yauli, La Oroya y Carhuamayo se concentra en áreas urbanas, en cambio, en el distrito Huay-Huay la población se concentra en áreas propiamente rurales.

Cuadro 6.3-60 Distribución de la población por lugar de residencia, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Ámbito geográfico	Urbano		Rural		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Departamento Junín	884928	71.02%	361110	28.98%	1 246 038	100.00 %
Provincia Yauli	31778	78.68%	8612	21.32%	40 390	100.00 %
Provincia Junín	16567	71.62%	6566	28.38%	23 133	100.00 %
Distrito Yauli	4340	81.26%	1001	18.74%	5 341	100.00 %
Distrito La Oroya	13870	98.92%	151	1.08%	14 021	100.00 %
Distrito Huay-Huay	0	0.00%	1947	100.00%	1 947	100.00 %
Distrito Carhuamayo	6347	95.62%	291	4.38%	6 638	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Migración poblacional**

De acuerdo con el INEI, se considera a la persona migrante cuyo lugar de residencia a la fecha del censo es distinto a la que tenía en el periodo censal anterior. Asimismo, la persona migrante es inmigrante con respecto al lugar de destino y emigrante con relación al lugar de origen.

A nivel distrital, se percibe que más del 94 % de la población de La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo vive permanentemente en su distrito; y, en similar tendencia, pero con registro porcentual menor, se observa que el distrito Yauli comprende alrededor del 76 % de su población censada.

Cuadro 6.3-61 Migración poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Ámbito geográfico		Sí vive permanentemente en este distrito		No vive permanentemente en este distrito		Total	
		N.º	%	N.º	%	N.º	%
Provincia Yauli	Distrito Yauli	4091	76.60%	1250	23.40%	5 341	100.00 %
	Distrito La Oroya	13263	94.59%	758	5.41%	14 021	100.00 %
	Distrito Huay-Huay	1880	96.56%	67	3.44%	1 947	100.00 %

Ámbito geográfico		Sí vive permanentemente en este distrito		No vive permanentemente en este distrito		Total	
		N.º	%	N.º	%	N.º	%
Provincia Junín	Distrito Carhuamayo	6320	95.21%	318	4.79%	6 638	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.7.4 Vivienda y servicios básicos

Se ha realizado una caracterización tomando en cuenta los siguientes criterios: cantidad y tipo de vivienda, condición de ocupación de la vivienda, régimen de tenencia de la vivienda, material de las paredes de la vivienda, material de los pisos de la vivienda, abastecimiento de agua en la vivienda, eliminación de excretas y energía eléctrica.

- **Cantidad y tipo de vivienda**

En referencia al tipo de vivienda, de acuerdo con el Censo Nacional 2017, se observa la predominancia de viviendas tipo casa independiente, con más del 60 % de representación en los distritos Yauli, La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo. Como segundo lugar, en porcentaje significativamente menor, se observa a las viviendas tipo departamento en edificio en los distritos Yauli (20.30 %) y La Oroya (9.48 %), en cambio, en los distritos Huay-Huay y Carhuamayo se registra las viviendas tipo choza o cabaña, con representaciones no mayores al 6 %.

Cuadro 6.3-62 Viviendas por tipo, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Tipo de vivienda	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Casa Independiente	1 475	60.60%	4 841	78.41%	978	92.88%	2 932	90.86%
Departamento en edificio	494	20.30%	585	9.48%	0	0.00%	0	0.00%
Vivienda en quinta	68	2.79%	344	5.57%	11	1.04%	5	0.15%
Vivienda en casa de vecindad	292	12.00%	277	4.49%	7	0.66%	85	2.63%
Choza o cabaña	75	3.08%	49	0.79%	44	4.18%	199	6.17%
Vivienda improvisada	0	0.00%	2	0.03%	3	0.28%	0	0.00%
Local no destinado para habitación humana	0	0.00%	8	0.13%	1	0.09%	0	0.00%
Viviendas colectivas	30	1.23%	68	1.10%	9	0.85%	6	0.19%
Total	2 434	100.00%	6 174	100.00%	1 053	100.00%	3 227	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Habitaciones por vivienda**

El número de habitaciones por vivienda permite conocer las condiciones de habitabilidad, lo cual tiene incidencia en la práctica adecuada de actividades cotidianas de los miembros de las familias. En ese sentido y de acuerdo con la información recabada por el INEI 2017, se aprecia que los distritos Yauli y La Oroya predomina las viviendas que cuentan con 2 habitaciones, con representaciones mayor al 34 %; en cambio, en los distritos Huay-Huay y Carhuamayo comprende un mayor registro en los casos de viviendas que comprende una (1) habitación, mayor al 39 %.

Cuadro 6.3-63 Número de habitaciones por vivienda, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Ámbito Geográfico	Habitaciones por vivienda						
	1 habitación	2 habitación	3 habitación	4 habitación	5 y más habitación	Total	
	%	%	%	%	%	N°	%
Distrito Yauli	28.52	34.26	21.15	9.43	6.64	1 220	100.00 %
Distrito La Oroya	21.29	35.00	18.49	12.86	12.36	3 866	100.00 %
Distrito Huay-Huay	42.16	25.19	16.45	7.97	8.23	389	100.00 %
Distrito Carhuamayo	39.75	29.18	13.72	8.62	8.73	1 844	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Condición de ocupación y régimen de tenencia de vivienda**

De acuerdo con la información obtenida del Censo Nacional 2017, se puede observar la predominancia de viviendas que se encuentran ocupada con personas presentes, con registros mayores al 50%, con excepción del distrito Huay-Huay donde predomina las viviendas ocupadas con personas ausentes.

En el caso de las viviendas desocupadas, se observa que los distritos Yauli, La Oroya y Carhuamayo presentan viviendas en condición de abandono o cerrada, con representaciones que oscilan entre 6 % y 7 %.

Cuadro 6.3-64 Ocupación de las viviendas del ámbito geográfico del AIP – región Junín

Condición de ocupación de la vivienda	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ocupada								
Con personas presentes	1 220	50.75%	3 866	63.31%	389	37.26%	1 844	57.25%

Condición de ocupación de la vivienda	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Con personas ausentes	943	39.23%	761	12.46%	554	53.07%	238	7.39%
Uso ocasional	35	1.46%	835	13.68%	68	6.51%	784	24.34%
Desocupada								
En alquiler o venta	26	1.08%	62	1.02%	4	0.38%	38	1.18%
En construcción o reparación	27	1.12%	38	0.62%	15	1.44%	56	1.74%
Abandonada o cerrada	150	6.24%	449	7.35%	14	1.34%	210	6.52%
Otra causa	3	0.12%	95	1.56%	0	0.00%	51	1.58%
Total	2 404	100.00%	6 106	100.00%	1044	100.00%	3 221	100.00%

Nota: No aplica 30 viviendas en el distrito Yauli, 68 en La Oroya, 9 en Huay-Huay y 6 en Carhuamayo.

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Respecto al régimen de tenencia de la vivienda, los resultados del Censo Nacional 2017 revela que en los ámbitos distritales presentan diferentes tipos de tenencia de la vivienda. En el caso del distrito Yauli predomina la vivienda cedida (36.23 %) y, en segundo lugar, las viviendas alquiladas (27.21 %). En La Oroya se observa que la tenencia de la vivienda es por alquiler (37.58 %), propias con título (27.44 %) y sin título (23.85 %).

En el caso del distrito Huay-Huay, se observa que más del 50% de sus viviendas son propias sin título de propiedad, mientras que en el distrito Carhuamayo predomina las viviendas con título de propiedad, con una representación mayor al 38%.

Cuadro 6.3-65 Régimen de viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

La vivienda que ocupa es	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Alquilada	332	27.21%	1453	37.58%	63	16.20%	259	14.05%
Propia sin título de propiedad	240	19.67%	922	23.85%	201	51.67%	316	17.14%
Propia con título de propiedad	204	16.72%	1061	27.44%	88	22.62%	705	38.23%
Cedida	442	36.23%	421	10.89%	36	9.25%	563	30.53%
Otra forma	2	0.16%	9	0.23%	1	0.26%	1	0.05%
Total	1220	100.00%	3866	100.00%	389	100.00%	1844	100.00%

Nota: No aplica 1214 viviendas en Yauli, 2308 en La Oroya, 664 en Huay-Huay y 1383 en Carhuamayo.

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Material de las paredes y pisos de las viviendas**

Según los datos del INEI 2017, el material predominante en las paredes de las viviendas es el ladrillo o bloque de cemento (material noble) con representación porcentual mayor a los 37 % en los ámbitos distritales Yauli, La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo. En segundo lugar, se observa las viviendas de material de tapia, con representaciones porcentuales que oscilan entre el 19 % y 36 %, donde el distrito Carhuamayo presenta el mayor registro.

Cuadro 6.3-66 Material predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Material en las paredes de viviendas	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ladrillo o bloque de cemento	773	63.36%	2387	61.74%	146	37.53%	900	48.81%
Piedra o sillar con cal o cemento	6	0.49%	11	0.28%	0	0.00%	6	0.33%
Adobe	139	11.39%	637	16.48%	97	24.94%	207	11.23%
Tapia	244	20.00%	761	19.68%	109	28.02%	676	36.66%
Quincha (caña con barro)	1	0.08%	11	0.28%	0	0.00%	4	0.22%
Piedra con barro	46	3.77%	44	1.14%	30	7.71%	36	1.95%
Madera (pona, tornillo, etc.)	7	0.57%	11	0.28%	5	1.29%	12	0.65%
Triplay / Calamina / Estera	4	0.33%	4	0.10%	2	0.51%	3	0.16%
Total	1220	100.00%	3866	100.00%	389	100.00%	1844	100.00%

Nota: No aplica 1214 viviendas en Yauli, 2308 en La Oroya, 664 en Huay-Huay y 1383 en Carhuamayo.

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, de acuerdo con el Censo Nacional 2017, en los ámbitos distritales evaluados, se observa que más del 40 % de las viviendas presentan pisos con material de cemento, con excepción del distrito Carhuamayo donde el 61 % de sus viviendas presentan pisos de madera.

Cuadro 6.3-67 Material predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Material en los pisos de viviendas	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Parquet o madera pulida	92	7.54 %	103	2.66 %	1	0.26 %	7	0.38 %
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	47	3.85 %	205	5.30 %	5	1.29 %	1	0.05 %
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	155	12.70 %	447	11.56 %	13	3.34 %	10	0.54 %
Madera (pona, tornillo, etc.)	250	20.49 %	980	25.35 %	45	11.57 %	1128	61.17 %

Material en los pisos de viviendas	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Cemento	535	43.85 %	1921	49.69 %	158	40.62 %	315	17.08 %
Tierra	141	11.56 %	210	5.43 %	167	42.93 %	383	20.77 %
Total	1220	100.00 %	3866	100.00 %	389	100.00 %	1844	100.00 %

Nota: No aplica 1214 viviendas en Yauli, 2308 en La Oroya, 664 en Huay-Huay y 1383 en Carhuamayo.

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Anexo 6.3-3B, se conoce que la mayoría de las viviendas ubicadas a menos de 500 metros de las AIP – región Junín predomina dos tipos de materiales de construcción: **material noble**, presente en las poblaciones cercanas al AIP Centro 8, 9 y 10 (poblados San Vicente de Paul, Micaela Bastidas, Santa Rosa, Buenos Aires, Esmeralda, Santa Rosa, Ex Enafer de Huaymanta, Ramiro Prialé, La Florida Normanking, Mercedes Alto Perú y barrio Miraflores); y el **material tapia**, predominante en un poblado cercano al AIP Centro 8 (barrio Chivian) y el AIP Centro 12 (barrio Pisgus).

- **Servicios básicos dentro o fuera de la vivienda**

De acuerdo con la información obtenida del INEI 2017, el tipo de abastecimiento de agua los ámbitos distritales de las AIP – región Junín, revela que una parte mayoritaria de las viviendas accede al agua a través de red pública, siendo predominante dentro de este grupo el acceso del agua por red pública dentro de la vivienda en los distritos Yauli (60.98%), La Oroya (81.63 %), Huay-Huay (40.10 %) y Carhuamayo (81.29 %).

También, se observa que el uso de pozo (subterráneo) y el uso de manantial o puquio para acceder al agua para consumo familiar y otros presenta un registro importante en el distrito Huay-Huay, con representaciones mayor al 7 %, cada uno.

Otras alternativas utilizadas en los distritos evaluados son el uso de pilón, o pileta de uso público, río, acequia, lago, laguna, camión cisterna o similares, con representaciones porcentuales menores al 2 %, cada uno.

Cuadro 6.3-68 Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Abastecimiento de agua en la vivienda	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	744	60.98 %	3156	81.63 %	156	40.10 %	1499	81.29 %
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	383	31.39 %	573	14.82 %	134	34.45 %	167	9.06 %
Pilón o pileta de uso público	17	1.39 %	50	1.29 %	23	5.91 %	11	0.60 %
Pozo (agua subterránea)	47	3.85 %	49	1.27 %	38	9.77 %	64	3.47 %
Manantial o puquio	11	0.90 %	16	0.41 %	29	7.46 %	19	1.03 %
Río, acequia, lago, laguna	17	1.39 %	11	0.28 %	2	0.51 %	59	3.20 %

Abastecimiento de agua en la vivienda	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Camión - cisterna u otro similar	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %	2	0.11 %
Otro	1	0.08 %	4	0.10 %	7	1.80 %	0	0.00 %
Vecino	0	0.00 %	7	0.18 %	0	0.00 %	23	1.25 %
Total	1220	100.00 %	3866	100.00 %	389	100.00 %	1844	100.00 %

Nota: No aplica 1214 viviendas en Yauli, 2308 en La Oroya, 664 en Huay-Huay y 1383 en Carhuamayo.

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Anexo 6.3-3B, la mayoría de los poblados cercanos a algunas zonas AIP de la región Junín presentan acceso al abastecimiento de agua a través de tuberías que conducen este recurso desde reservorios, puquiales o laguna hasta las viviendas, sin embargo, en algunos casos el agua no es potabilizada como sucede en poblados cercanos al AIP Centro 8 (barrios Chivian y Miraflores), AIP Centro 12 (barrio Písgus).

En cuanto a la eliminación de excretas, según fuentes oficiales (INEI 2017), se observa que las viviendas de los distritos evaluados acceden al servicio de desagüe por red pública, principalmente dentro de la vivienda.

Asimismo, se observa casos donde los hogares acuden al campo abierto o al aire libre para la deposición de las excretas, en los distritos Yauli (6.07 %), Huay-Huay (12.34 %), Carhuamayo (9.82 %), y en menor registro en el distrito La Oroya (1.76 %). Otras alternativas, ante la falta de acceso de servicios higiénico en sus viviendas, hacen uso del río, acequia, canal o similar.

De acuerdo con la información recaba a través de las entrevistas de campo (ver Anexo 6.3-3B), se conoce los poblados más cercanos a algunas AIP de la región Junín (AIP Centro 8, 9, 10 y 12) presenta redes de tubería de desagüe, aunque la mayoría de los casos no pasan por alguna planta de tratamiento, almacenándose en pozos como sucede en los barrios Chivian y Miraflores (cercaos al AIP Centro 8) y el CP Manuel Montero (AIP centro 10); o, en otros casos se dirigen a ríos, como sucede en los AH Florida Normanking, Micaela Bastidas, Ramiro Prialé y Ex Enafer de Huaymanta (AIP Centro 9).

Cuadro 6.3-69 Servicio higiénico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Servicio higiénico que tiene la vivienda	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	738	60.49 %	2882	74.55 %	148	38.05 %	1 199	65.02 %
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	372	30.49 %	699	18.08 %	132	33.93 %	183	9.92 %

Servicio higiénico que tiene la vivienda	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	3	0.25 %	17	0.44 %	11	2.83 %	25	1.36 %
Letrina	10	0.82 %	15	0.39 %	13	3.34 %	74	4.01 %
Pozo ciego o negro	10	0.82 %	9	0.23 %	26	6.68 %	158	8.57 %
Río, acequia, canal o similar	10	0.82 %	165	4.27 %	3	0.77 %	20	1.08 %
Campo abierto o al aire libre	74	6.07 %	68	1.76 %	48	12.34 %	181	9.82 %
Otro	3	0.25 %	11	0.28 %	8	2.06 %	4	0.22 %
Total	1 220	100.00 %	3 866	100.00 %	389	100.00 %	1 844	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Respecto al alumbrado eléctrico por red pública, se observa que más del 85% de las viviendas de los ámbitos distritales acceden al servicio de alumbrado eléctrico por red pública.

Cuadro 6.3-70 Alumbrado eléctrico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP- región Junín

Alumbrado eléctrico por red pública	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Si tiene alumbrado eléctrico	1 121	91.89%	3 707	95.89%	286	73.52%	1 583	85.85%
No tiene alumbrado eléctrico	99	8.11%	159	4.11%	103	26.48%	261	14.15%
Total	1 220	100.00%	3 866	100.00%	389	100.00%	1 844	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Con referencia al acceso a la energía eléctrica, en el Anexo 6.3-3B, se señala que la mayoría de los poblados cercanos a algunas AIP de la región Junín (AIP Centro 8, 9, 10 y 12), acceden al servicio de energía eléctrica por medio de conexión de redes administrado por la empresa Electrocentro, aunque en algunos casos existen situaciones cortes de energía como sucede en los barrios Chivian y Miraflores (AIP Centro 8).

Asimismo, según entrevista a los representantes y líderes locales, las asociaciones de viviendas Buenos Aires, Esmeralda y Santa Rosa (cercanos al AIP Centro 9) reciben energía eléctrica proveniente de la Doe Run, debido a que anteriormente las edificaciones correspondían a campamentos mineros de dicha empresa.

6.3.7.5 Educación

La situación educativa de la población se puede exponer bajo diversos indicadores vinculados a la oferta educativa, nivel educativo, analfabetismo, principalmente.

- **Características de los servicios educativos**

La unidad de Estadística de la Calidad Educativa (Minedu, 2021), muestra que los distritos que comprende las AIP – región Junín, comprende diversas unidades educativas, principalmente las que corresponde al nivel Básico Regular Educativo (ERB), con mayor registro en el nivel inicial, como se observa en el distrito Yauli (13), La Oroya (22), Huay-Huay (6) y Carhuamayo (13).

Asimismo, se observa que la presencia de instituciones educativas básica alternativa (2) y básica especial (1) en el distrito La Oroya y Carhuamayo, respectivamente. En cuanto a instituciones educativa de tipo técnico-productiva, se percibe que están presente al menos una en los distritos La Oroya (2) y Carhuamayo (1).

Por otro lado, se observa que el distrito Carhuamayo presenta una (1) institución educativa superior no universitaria.

Cuadro 6.3-71 Instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Etapa, modalidad y nivel educativo	Provincia Yauli			Provincia Junín
	Distrito Yauli	Distrito La Oroya	Distrito Huay-Huay	Distrito Carhuamayo
Básica Regular:	22	49	10	29
- Inicial	13	22	6	13
- Primaria	7	18	2	11
- Secundaria	2	9	2	5
Básica Alternativa	0	2	0	0
Básica Especial	0	0	0	1
Técnico-Productiva	0	2	0	1
Superior No Universitaria	0	0	0	1
Total	22	53	10	32

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto a la modalidad de gestión y área de ubicación de las instituciones educativas, se observa la predominancia de instituciones educativas gestionadas por el sector público, en los distritos Simón Yauli (19) y Huay-Huay (10) y Carhuamayo (23). En el caso de La Oroya, se observa una distribución similar de instituciones administradas por la gestión pública (27) y la gestión privada (26)

Asimismo, dentro de este grupo se observa que las unidades que brindan el servicio de educación técnico-productivo, todas corresponde a la gestión pública y son ubicadas en áreas urbanas.

A nivel de los distritos, se percibe que las instituciones educativas del distrito Yauli son distribuidas tanto en zonas áreas urbanas (9) como rurales (13).

En caso de los distritos La Oroya y Carhuamayo, se observa una predominancia de instituciones instaladas en áreas urbanas, registrándose 41 y 26 unidades educativas, respectivamente.

En cambio, en el distrito Huay-Huay todas las instituciones educativas se encuentran en dentro de áreas rurales (10).

Cuadro 6.3-72 Instituciones educativas, según tipo de gestión y área, en el ámbito geográfico del AIP – región Junín

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Distrito Yauli					
Básica Regular:	22	19	3	9	13
- Inicial	13	11	2	6	7
- Primaria	7	6	1	2	5
- Secundaria	2	2	0	1	1
Básica Alternativa	0	0	0	0	0
Básica Especial	0	0	0	0	0
Técnico-Productiva	0	0	0	0	0
Superior No Universitaria	0	0	0	0	0
Total	22	19	3	9	13
Distrito La Oroya					
Básica Regular:	49	27	22	37	12
- Inicial	22	15	7	16	6
- Primaria	18	9	9	14	4
- Secundaria	9	3	6	7	2
Básica Alternativa	2	0	2	2	0
Básica Especial	0	0	0	0	0
Técnico-Productiva	2	0	2	2	0
Superior No Universitaria	0	0	0	0	0
Total	53	27	26	41	12
Distrito Huay-Huay					
Básica Regular:	10	10	0	0	10
- Inicial	6	6	0	0	6
- Primaria	2	2	0	0	2
- Secundaria	2	2	0	0	2
Básica Alternativa	0	0	0	0	0
Básica Especial	0	0	0	0	0

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Técnico-Productiva	0	0	0	0	0
Superior No Universitaria	0	0	0	0	0
Total	10	10	0	0	10
Distrito Carhuamayo					
Básica Regular:	29	20	9	23	6
- Inicial	13	10	3	11	2
- Primaria	11	8	3	7	4
- Secundaria	5	2	3	5	0
Básica Alternativa	0	0	0	0	0
Básica Especial	1	1	0	1	0
Técnico-Productiva	1	1	0	1	0
Superior No Universitaria	1	1	0	1	0
Total	32	23	9	26	6

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.
Elaboración: JCI, 2022.

• **Alumnos matriculados según sexo**

De acuerdo con la información obtenida por la Unidad de Estadística y Calidad Educativa (Minedu, 2021), respecto a los estudiantes matriculados en las instituciones educativas de los distritos del AIP – región Junín, más del 89 % de los matriculados pertenecen a las instituciones educativas Básico Regular, con mayor predominancia estudiantil en el nivel primario, en los distritos Yauli (46.82 %), La Oroya (53.98 %) y Carhuamayo (36.44 %). En el caso del distrito Huay-Huay, se observa una distribución similar de estudiantes tanto en los niveles primario y secundario.

En cuanto a los matriculados según sexo, se observa una ligera predominancia de la población masculina en los distritos Yauli, La Oroya y Carhuamayo; situación contraria al distrito Huay-Huay, donde la población femenina comprende una representación porcentual mayor de los 53 puntos.

En cuanto a las instituciones que brindan el servicio de educación básica alternativa, se observa una ligera ventaja porcentual de la población femenina del distrito La Oroya (52.27 %).

Asimismo, se observa que el total de matrículas de las instituciones de nivel técnico-productiva en el distrito Carhuamayo corresponde a las mujeres, a diferencia de las instituciones de nivel superior no universitario donde predomina los varones (61.62 %).

Cuadro 6.3-73 Alumnos matriculados, según sexo, en el ámbito geográfico del AIP – región Junín

Etapa, modalidad y nivel educativo	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Distrito Yauli						
Básica Regular:	423	50.78 %	410	49.22 %	833	100.00 %
Inicial	138	55.42 %	111	44.58 %	249	29.89 %
Primaria	192	49.23 %	198	50.77 %	390	46.82 %
Secundaria	93	47.94 %	101	52.06 %	194	23.29 %
Básica Alternativa	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Básica Especial	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Superior No Universitaria	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Técnico-productiva	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Total	423	50.78 %	410	49.22 %	833	100.00 %
Distrito La Oroya						
Básica Regular:	1975	51.61 %	1852	48.39 %	3827	97.63 %
Inicial	412	54.14 %	349	45.86 %	761	19.41 %
Primaria	1066	50.38 %	1050	49.62 %	2116	53.98 %
Secundaria	497	52.32 %	453	47.68 %	950	24.23 %
Básica Alternativa	42	47.73 %	46	52.27 %	88	2.24 %
Básica Especial	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Superior No Universitaria	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Técnico-productiva	2	40.00 %	3	60.00 %	5	0.13 %
Total	2019	51.51 %	1901	48.49 %	3920	100.00 %
Distrito Huay-Huay						
Básica Regular:	216	47.58 %	238	52.42 %	454	100.00 %
Inicial	57	47.90 %	62	52.10 %	119	26.21 %
Primaria	81	48.80 %	85	51.20 %	166	36.56 %
Secundaria	78	46.15 %	91	53.85 %	169	37.22 %
Básica Alternativa	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Básica Especial	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Superior No Universitaria	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Técnico-productiva	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Total	216	47.58 %	238	52.42 %	454	100.00 %
Distrito Carhuamayo						
Básica Regular:	1070	50.83 %	1035	49.17 %	2105	89.92 %

Etapa, modalidad y nivel educativo	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Inicial	297	53.13 %	262	46.87 %	559	23.88 %
Primaria	435	51.00 %	418	49.00 %	853	36.44 %
Secundaria	338	48.77 %	355	51.23 %	693	29.60 %
Básica Alternativa	0	0.00 %	0	0.00 %	0	0.00 %
Básica Especial	5	55.56 %	4	44.44 %	9	0.38 %
Superior No Universitaria	114	61.62 %	71	38.38 %	185	7.90 %
Técnico-productiva	0	0.00 %	42	100.00 %	42	1.79 %
Total	1189	50.79 %	1152	49.21 %	2341	100.00 %

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Docentes según tipo de gestión**

La Unidad de Estadística y Calidad Educativa (Minedu, 2021), indica que la mayoría de los docentes se concentran en las instituciones de gestión pública, especialmente las que brinda educación básica regular, como se puede observar en los distritos Yauli (73 docentes), La Oroya (280 docentes), Huay-Huay (44 docentes) y Carhuamayo (155 docentes), especialmente por los niveles primaria y secundaria.



Cuadro 6.3-74 Docentes de las instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Ámbito	Provincia Yauli										Provincia Junín		
	Distrito Yauli			Distrito La Oroya			Distrito Huay-Huay				Distrito Carhuamayo		
	Gestión		Total	Gestión		Total	Gestión		Total	Gestión		Total	
	Pública	Privada		Pública	Privada		Pública	Privada		Pública	Privada		
Básica Regular:	73	7	80	280	86	366	44	0	44	155	44	199	
Inicial	11	4	15	38	12	50	8	0	8	23	5	28	
Primaria	33	3	36	124	40	164	12	0	12	54	16	70	
Secundaria	29	0	29	118	34	152	24	0	24	78	23	101	
Básica Alternativa	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	
Básica Especial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	
Superior No Universitaria	0	0	0	0	2	2	0	0	0	18	0	18	
Técnico-Productiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	
Total	73	7	80	280	93	373	44	0	44	178	44	222	

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Nivel educativo de la población**

De acuerdo con la información del Censo Nacional (INEI, 2017), en cuanto a la población según nivel educativo último realizado, se aprecia que los niveles de estudios mayormente alcanzados son los del nivel secundario, en los distritos Yauli (41.67 %), La Oroya (43.15 %), Huay-Huay (46.0 %) y Carhuamayo (38.47 %).

En segundo lugar, se encuentra la población que alcanzó el nivel primario, con valores que oscilan entre 15 % y 29 %, donde el distrito Carhuamayo registra el mayor porcentaje.

Asimismo, se observa que un sector de la población alcanzó el nivel superior no universitario completo, el registro porcentual varía según ámbito geográfico, donde el distrito Yauli (16.36 %) comprende la mayor proporción.

Cuadro 6.3-75 Nivel educativo de la población, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Ámbito	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
Categoría	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Sin Nivel	163	3.16%	554	4.13%	36	1.92%	722	11.45%
Inicial	168	3.26%	597	4.45%	79	4.21%	212	3.36%
Primaria	822	15.94%	2773	20.67%	405	21.59%	1881	29.84%
Secundaria	2149	41.67%	5789	43.15%	863	46.00%	2425	38.47%
Básica especial	2	0.04%	7	0.05%	4	0.21%	5	0.08%
Superior no universitaria incompleta	319	6.19%	765	5.70%	108	5.76%	198	3.14%
Superior no universitaria completa	792	15.36%	1506	11.23%	196	10.45%	325	5.16%
Superior universitaria incompleta	181	3.51%	370	2.76%	34	1.81%	149	2.36%
Superior universitaria completa	512	9.93%	986	7.35%	133	7.09%	352	5.58%
Maestría/Doctorado	49	0.95%	69	0.51%	18	0.96%	35	0.56%
Total	5157	100.00%	13416	100.00%	1876	100.00%	6304	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con los datos recogidos en campo, ver anexo 6.3-3B, entre los centros educativos presentes a nivel distrital, las instituciones de nivel secundario resultan ser las que concentra mayor número de población estudiantil concentra, como los Colegios Jorge Chávez, Santa Rosa y Javier Pérez de Cuellar en el distrito Carhuamayo (ámbito del AIP Centro 8), Colegio José Carlos Mariátegui en el distrito La Oroya (ámbito del AIP Centro 9), José Santos Chocano (ámbito del AIP Centro 10, 11, 13) y Andrés Avelino Cáceres en el distrito Huay-Huay (ámbito del AIP Centro 12).

- **Analfabetismo**

El último Censo Nacional (INEI, 2017), muestra que la población mayor de 15 años, que sabe leer y escribir en los distritos del AIP – región Junín se encuentra por encima del 85%.

Si se analiza la incidencia del analfabetismo según sexo se percibe que en los ámbitos distritales, existe una superioridad porcentual de la población femenina que no sabe leer y escribir el castellano respecto de los hombres que se encuentra en esta condición. Al respecto, se observa que, dentro del grupo de la población analfabeta, más del 53 % corresponde a la población femenina en los distritos del AIP de la región Junín.

Cuadro 6.3-76 Nivel de analfabetismo de la población, según ámbito de geográfico del AIP – región Junín

Ámbito geográfico	Sexo/	Varón		Mujer		Total	
	Categorías	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Distrito Yauli	Sí sabe leer y escribir	3312	67.92%	1564	32.08%	4876	94.55%
	No sabe leer y escribir	131	46.62%	150	53.38%	281	5.45%
	Total	3443	66.76%	1714	33.24%	5157	100.00%
Distrito La Oroya	Sí sabe leer y escribir	6195	49.81%	6243	50.19%	12438	92.71%
	No sabe leer y escribir	397	40.59%	581	59.41%	978	7.29%
	Total	6592	49.14%	6824	50.86%	13416	100.00%
Distrito Huay-Huay	Sí sabe leer y escribir	1197	67.32%	581	32.68%	1778	94.78%
	No sabe leer y escribir	39	39.80%	59	60.20%	98	5.22%
	Total	1236	65.88%	640	34.12%	1876	100.00%
Distrito Carhuamayo	Sí sabe leer y escribir	2693	49.68%	2728	50.32%	5421	85.99%
	No sabe leer y escribir	304	34.43%	579	65.57%	883	14.01%
	Total	2997	47.54%	3307	52.46%	6304	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.7.6 Salud

Se ha realizado una caracterización de salud tomando en cuenta los siguientes criterios: características de la oferta de salud, población afiliada a seguros de salud e indicadores de salud (morbilidad y mortalidad).

- **Características de la oferta de salud**

De acuerdo con el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, se puede observar que la oferta de salud en el distrito Yauli es de 6 unidades de salud de primer nivel de atención (5 de categoría I-2, y uno de categoría de I-3), donde 3 son de administración pública (EsSalud o Gobierno Regional) y 3 de gestión privada.

El distrito La Oroya comprende dentro de su ámbito 8 unidades de salud, todas de primer nivel de atención, donde 4 pertenecen a la categoría I-3. En cuanto a la administración, casi todos son de gestión pública, la mayoría del Gobierno Regional, y 3 por la administración privada.

En cuanto al distrito Huay-Huay, se registra un total de 3 establecimientos de salud de primer nivel de atención, donde 2 son administradas por la gestión pública (Gobierno Regional o EsSalud) y uno (1) por la gestión privada.

El distrito Carhuamayo registra 2 establecimientos de salud de categoría I-3, ambas pertenecientes a la Micro Red de Salud Carhuamayo, y administradas por el Gobierno Regional de Junín.

Cuadro 6.3-77 Establecimientos de salud, según ámbitos geográficos del AIP – región Junín

N°	Establecimiento de salud	Clasificación	Gestión	Nivel	Red	Micro Red
Distrito Yauli						
1	Posta Médica Marh Tunel	Puesto de Salud	EsSalud	I-2	No pertenece a ninguna	-
2	Posta Médica San Cristobal	Puesto de Salud	EsSalud	I-2	No pertenece a ninguna	-
3	Posta Médica Marh Tunel Volcan	Centro de Salud	Privado	I-2	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
4	Posta Médica Yauli- La Oroya	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-2	Jauja	Yauli – La Oroya
5	Posta Médica Unidad San Cristobal	Puesto de Salud	Privado	I-2	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
6	Centro Médico Tunel – Carahuacra	Centro de Salud	Privado	I-3	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
Distrito La Oroya						
7	Centro de Salud La Oroya	Centro de Salud con internamiento	Gobierno Regional	I-4	Jauja	Yauli – La Oroya
8	Policlínico Santo Remedio	Policlínico	Privado	I-3	-	-
9	Centro de Salud Health And Safety Occupational	Centro de Salud	Privado	I-3	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
10	Posta Médica Huaynacancha	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-2	Jauja	Yauli – La Oroya
11	Centro de Salud Mental Comunitario La Oroya	Centro de Salud	Gobierno Regional	I-3	Jauja	Yauli – La Oroya
12	Natclat La Oroya	Centro de Salud	Privado	I-3	-	No pertenece a ninguna
13	Centro Médico Chulec	Centro de Salud	Privado	-	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
14	Centro de Salud Huari	Centro de Salud	Gobierno Regional	I-1	Jauja	Yauli - La Oroya
Distrito Huay-Huay						
15	Puesto de Salud Huayhuay	Puesto de Salud	Gobierno Regional	I-2	Jauja	Yauli – La Oroya
16	Posta Médica Unidad Médica Andaychagua	Puesto de Salud	Privado	I-3	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna

N°	Establecimiento de salud	Clasificación	Gestión	Nivel	Red	Micro Red
17	Posta Médica de Andaychagua	-	EsSalud	I-2	No pertenece a ninguna	No pertenece a ninguna
Distrito Carhuamayo						
18	Centro de Salud de Carhuamayo	Centro de Salud	Gobierno Regional	I-3	Junín	Carhuamayo
19	Centro de Salud Mental Comunitario Carhuamayo	Centro médico especializado	Gobierno Regional	I-3	Junín	Carhuamayo

Fuente: Listado de Establecimientos Registrados en el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la información recabada en campo (ver anexo 6.3-3B), algunas las poblaciones cercanas a las zonas AIP de región Junín acceden a establecimientos de salud de primer nivel de atención, con categoría I-1, I-2, I-3 o I-4, las cuales pertenecen a la Micro Red Carhuamayo o Yauli – La Oroya:

- Centro de Salud Carhuamayo: unidad que viene funcionando desde el año 1982. Actualmente es de categoría 1-3 y pertenece a la Micro Red Carhuamayo. Cuenta con 2 médicos, 6 enfermeras, 10 técnicos en enfermería, 2 en laboratorio y 1 en farmacia, 1 en odontología y 1 psicólogo.
- Centro de Salud La Oroya: el establecimiento opera desde hace 55 años y actualmente es de categoría I-4, perteneciente a Micro Red Yauli – La Oroya. Respecto al personal, la unidad cuenta con 8 médicos generales, 17 enfermeras, 8 técnicos en enfermería nombrados y 3 enfermeras CAS, también hay 9 obstetras nombradas, 1 licenciada en obstetricia y 3 obstetras CAS.
- Posta Médica EsSalud Marh Túnel: el establecimiento funciona desde 1996, actualmente tiene categoría 1-2. El personal de salud lo conforman: 1 médico general, 1 enfermera, 1 obstetra, 1 cirujano dentista, 1 técnico en enfermería, 1 personal de vigilancia y 1 personal de limpieza.
- Puesto Médico de Salud Yauli: El Puesto de Salud Yauli pertenece Micro Red Yauli - La Oroya, y es de naturaleza pública de categoría I-2. Actualmente, el personal de salud es conformado por 2 médicos generales (1 nombrado y 1 Serums), 2 enfermeras y 1 técnica en enfermería, y 1 obstetra.
- Puesto de Salud Huay-Huay: El establecimiento de salud funciona hace 20 años, actualmente tiene categoría 1-2. El personal médico está conformado por 1 médico general, 1 enfermera, 1 técnico, 1 obstetra y 1 odontólogo que es itinerante (va a diferentes establecimientos).

- **Población afiliada a seguros de salud**

En cuanto a la población afiliada a algún seguro de salud, de acuerdo con la información obtenida por el último Censo Nacional (INEI, 2017), se puede apreciar que gran parte de la población de los distritos Yauli, La Oroya y Huay-Huay se encuentra afiliada solamente al EsSalud, con registro porcentual que oscila entre 46 % y 65 %; seguido, se registra la población afiliada al Seguro Integral de Salud (SIS) con valores porcentuales no mayor al 22 %.

En el caso del distrito Carhuamayo, se observa que más de la mitad de su población que cuenta con algún seguro de salud se encuentra afiliada al SIS, seguido, se encuentra la población que sólo cuenta el seguro de EsSalud.

Por otro lado, se observa un sector importante de los ámbitos distritales que no cuentan con ningún seguro de salud, siendo los distritos La Oroya (29.18 %) y Carhuamayo (26.15 %) los ámbitos que concentran mayor registro porcentual.

Cuadro 6.3-78 Población afiliada a seguros de salud, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Distrito	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%				
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	502	9.40%	3105	22.15%	401	20.60%	3827	57.65%
Solo EsSalud	3481	65.18%	6480	46.22%	1249	64.15%	1022	15.40%
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	17	0.32%	152	1.08%	2	0.10%	10	0.15%
Solo Seguro privado de salud	187	3.50%	94	0.67%	24	1.23%	27	0.41%
Solo Otro seguro	74	1.39%	74	0.53%	10	0.51%	15	0.23%
Seguro Integral de Salud (SIS) y EsSalud	2	0.04%	1	0.01%	1	0.05%	0	0.00%
Seguro Integral de Salud (SIS) y Seguro privado de salud	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Seguro Integral de Salud (SIS) y Otro seguro	2	0.04%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.02%
EsSalud y Seguro de fuerzas armadas o policiales	3	0.06%	5	0.04%	0	0.00%	0	0.00%
EsSalud y Seguro privado de salud	223	4.18%	14	0.10%	2	0.10%	0	0.00%
EsSalud y Otro seguro	51	0.95%	5	0.04%	1	0.05%	0	0.00%
EsSalud, Seguro privado de salud y Otro seguro	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	2	0.04%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Otro seguro	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Seguro privado de salud y Otro seguro	1	0.02%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
No tiene ningún seguro	796	14.90%	4091	29.18%	257	13.20%	1736	26.15%
Total	5341	100.00%	14021	100.00%	1947	100.00%	6638	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

• Indicadores de salud

Entre los principales indicadores de salud se considerará a la morbilidad, mortalidad y desnutrición.

Morbilidad

Se comprende a la morbilidad como la frecuencia con la que se presentan las enfermedades en una población en determinado espacio geográfico y tiempo. Según el

Sistema de Información HISMINSA para el año 2021 se registró 1140 casos vinculados a distintas causas de morbilidad general para el distrito Yauli, 6344 en el distrito La Oroya, 816 en el distrito Huay-Huay, y 3 144 en el distrito Carhuamayo.

Asimismo, se pudo observar que las principales causas de morbilidad están asociados a las infecciones agudas de las vías respiratorias (rinofaringitis aguda o resfriado común, sinusitis aguda, faringitis aguda, amigdalitis aguda, laringitis y traqueítis e infecciones agudas de las vías respiratorias superiores), con un valor mayor al 21 % en los distritos del AIP de la región Junín, con mayor incidencia en la población infantil de 0 a 11 años.

Asimismo, se observa como segundo lugar a las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares, con mayor incidencia en la población infantil de 0 a 11 años en el distrito La Oroya (702 casos), mientras que en los distritos Yauli, Huay-Huay y Carhuamayo se concentra en los grupos de edad adultos de 18 a 29 años y grupos infantiles de 0 a 11 años.

Seguido, se percibe casos asociados a las enfermedades del esófago, estómago y del duodeno en los distritos de la región Junín, con recurrencia en los grupos de edad de 30 a 59 años (163 casos).

Cuadro 6.3-79 Morbilidad, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Grupo Morbilidad	Etapa de Vida				Total		
	00-11a	12-17a	18-29a	30-59a		60a>	Casos
Distrito Yauli							
A00 - A09	20	2	16	12	6	56	4.91%
D50 - D53	27	0	0	0	0	27	2.37%
E65 - E68	0	1	17	68	10	96	8.42%
J00 - J06	212	36	80	78	29	435	38.16%
K00 - K14	71	29	71	50	4	225	19.74%
K20 - K31	5	3	14	42	23	87	7.63%
M40 - M54	1	0	20	35	18	74	6.49%
N30 - N39	1	2	8	12	7	30	2.63%
O20 - O29	0	3	21	25	0	49	4.30%
R50 - R69	18	2	8	22	11	61	5.35%
Total	355	78	255	344	108	1140	100.00%
Distrito La Oroya							
A00 - A09	76	13	21	37	18	165	2.60%
D50 - D53	67	5	15	19	10	116	1.83%
E65 - E68	4	26	127	436	120	713	11.24%
J00 - J06	603	111	242	336	84	1376	21.69%
K00 - K14	702	1057	254	339	90	2442	38.49%
K20 - K31	10	29	101	202	122	464	7.31%

Grupo Morbilidad	Etapa de Vida					Total
	00-11a	12-17a	18-29a	30-59a	60a>	
M40 - M54	1	2	35	114	93	245
N30 - N39	18	13	60	154	84	329
O20 - O29	0	12	131	43	0	186
R50 - R69	133	23	43	78	31	308
Total	1614	1291	1029	1758	652	6344
Distrito Huay-Huay						
A00 - A09	13	0	4	3	0	20
D50 - D53	8	0	0	1	0	9
E65 - E68	0	0	1	15	2	18
J00 - J06	86	12	26	59	12	195
K00 - K14	107	75	145	84	23	434
K20 - K31	3	2	9	21	16	51
M40 - M54	0	0	0	8	3	11
N30 - N39	0	1	11	13	11	36
O20 - O29	0	0	14	1	0	15
R50 - R69	21	0	1	4	1	27
Total	238	90	211	209	68	816
Distrito Carhuamayo						
A00 - A09	151	4	19	35	25	234
D50 - D53	103	9	4	9	7	132
Total	254	13	23	44	32	366



Grupo Morbilidad	Etapa de Vida					Total	
	00-11a	12-17a	18-29a	30-59a	60a>	Casos	%
E65 - E68	8	10	69	106	50	243	7.73%
J00 - J06	412	50	94	176	69	801	25.48%
K00 - K14	150	133	144	184	32	643	20.45%
K20 - K31	6	11	54	151	106	328	10.43%
M40 - M54	1	0	17	100	65	183	5.82%
N30 - N39	7	14	34	112	72	239	7.60%
O20 - O29	0	32	166	67	0	265	8.43%
R50 - R69	54	6	5	7	4	76	2.42%
Total	892	269	606	947	430	3144	100.00%

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud - Morbilidad. Año 2021.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el informe de resultados del trabajo de campo realizado (ver anexo 6.3-3A), se conoce que las principales morbilidades atendidas en el Centro de Salud de Carhuamato, perteneciente al distrito Carhuamayo, son las infecciones respiratorias agudas (IRAs) y casos de diarreas. Estas enfermedades afectan especialmente a los niños menores de 5 años y adulto mayores de 65 años a más. En cuanto al COVID-19, en el año 2022 (entre los meses enero y agosto), se detectaron 30 pacientes contagiados, de los cuales, 3 son personal de salud y 4 niños.

El Centro de Salud La Oroya, ubicado en la sede distrital de La Oroya, registra casos faringitis agudas, resfriados comunes con mayor recurrencia en la población infantil y adulta mayor. Asimismo, el establecimiento registró en el año 2022 (entre los meses enero y agosto), un total 10 casos de contagio por COVID-19.

Puesto de Salud Yauli, ubicado en la sede distrital de Yauli, presenta las afecciones respiratorias y diarreas como las más recurrentes en la zona, afectando principalmente a menores de 15 años. En el tema del COVID-19, en el último año (entre los meses enero y agosto del 2022) en promedio se contagiaron 2 persona por semana.

El Puesto de Salud Huay-Huay del distrito que lleva su homónimo presenta entre las enfermedades más recurrentes en la población a las infecciones respiratorias agudas. En cuanto al COVID-19, el establecimiento de salud ha registrado 4 casos de contagio en el último mes (agosto 2022), entre adultos y adolescentes.

Mortalidad

Según la fuente del MINSA, en el año 2021 se registraron 61 defunciones en el distrito Yauli, 545 en el distrito La Oroya, 32 en el distrito Huay-Huay y 242 en el distrito Carhuamayo, con un mayor número de casos de defunción de la población adulto mayor de 60 años a más edad.

Cuadro 6.3-80 Defunciones, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Rango de edad	Provincia Yauli			Provincia Junín
	Distrito Yauli	Distrito La Oroya	Distrito Huay-Huay	Distrito Carhuamayo
0 a 11 años	0	4	1	25
12 a 17 años	2	10	1	6
18 a 29 años	3	21	3	11
30 a 59 años	16	179	5	46
60 a más años	40	331	23	154
Total	61	545	32	242

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud – Sistema Informático Nacional de Defunciones (SINADEF). Año 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

Desnutrición

En cuanto a la desnutrición, el INEI brinda una estimación de dos años (2019 – 2020) a nivel departamental, ello permite conocer que, para el año 2021, la desnutrición estimada era de 14.3 puntos, de acuerdo con el patrón de referencia de la Organización Mundial de la Salud.

6.3.7.7 Transporte y comunicaciones

En esta sección se presenta las características del transporte terrestre, transporte aéreo y principales medios de comunicación.

- **Transporte terrestre**

El departamento de Junín cuenta con una de las vías más importantes del país, la Longitudinal de la Sierra Sur (Ruta Nacional PE - 3N) que atraviesa las ciudades de Cajamarca, Huaraz, Huánuco, Cerro de Pasco, Huancayo, Ayacucho, Abancay, Cusco y Puno. Otra vía importante con la que cuenta el departamento de Junín es la Ruta Nacional PE - 5N, Longitudinal de la Selva Norte, la cual atraviesa las ciudades de Moyobamba, Satipo y Puerto Maldonado. Además, cuenta con la vía transversal de penetración PE - 22, Carretera Central, que conecta la ciudad de Lima, Junín y La Oroya.

Asimismo, destaca la vía sin afirmar JU - 111 que conecta al distrito de La Oroya con la vía nacional pavimentada PE - 3S, Longitudinal de la Sierra Sur, que es una de las vías nacionales más importantes que atraviesa el departamento de Junín, además de permitir el traslado desde el distrito de La Oroya a diversos puntos de la región.

Por otro lado, también cuenta con una serie de vías departamentales como las rutas JU - 104, JU - 103, JU - 104, JU - 105, JU - 108, entre otras. De las vías departamentales destaca la JU - 102 la cual conecta los distritos Yauli y Huay-Huay con la vía PE - 22D (Emp. PE - 22 - Cieneguilla - San Mateo - Emp. PE - 22), la cual atraviesa la provincia de Yauli y el departamento de Junín.

Asimismo, destaca la vía sin afirmar JU - 111 que conecta al distrito de La Oroya con la vía nacional pavimentada PE - 3S, Longitudinal de la Sierra Sur, que es una de las vías nacionales más importantes que atraviesa el departamento de Junín, además de permitir el traslado desde el distrito de La Oroya a diversos puntos de la región.

De acuerdo con la información puesta a disposición por la Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), se encuentra que la infraestructura vial existente en el Sistema Nacional de Carreteras en Junín, dividido en la red vial nacional, departamental y vecinal recorre 1 788.5 km, 1 179.8 km y 9 115.5 km, respectivamente.

- **Transporte aéreo**

De acuerdo con la información de la Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), respecto a la infraestructura aeroportuaria al 2018, se tiene que en el departamento de Junín existen 2 aeropuertos de administración pública (Corpac S.A.), un (1) aeródromo de administración pública (Comunidad Nativa de

Cutivireni), y 2 helipuertos de administración privada (Repsol Exploración Perú S.A. Sucursal del Perú).

- **Transporte Ferroviario**

El departamento de Junín es atravesado por dos importantes redes ferroviarias, el Ferrocarril del Centro (Callao - La Oroya - Huancayo), cuya concesión fue otorgada a la empresa Ferrovías Central Andina, y el Ferrocarril Huancayo - Huancavelica, el cual se encuentra a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- **Medio de comunicación**

El distrito de Yauli, de acuerdo con el mapa de cobertura del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), cuenta con cuatro operadoras de telefonía móvil, los cuales son Bitel y Movistar, sin embargo, su rango de cobertura es reducido y varía de acuerdo con la ubicación geográfica y se ofrece desde la red 2G hasta 3G.

En cuanto al distrito de La Oroya, según la misma fuente, los operadores presentes son Bitel (en gran de su extensión), Movistar y Entel y Claro, con mayor presencia en zonas cercanas a la sede del distrito, donde la red telefónica puede llegar hasta 4G, en cambio en zonas más alejadas es de 3G, 2G o sin cobertura.

En el distrito Huay-Huay se encuentra principalmente el operador Movistar, aunque limitado en algunas zonas; asimismo, se observa que gran parte del territorio no cuenta cobertura de ningún operador.

Finalmente, el distrito Carhuamayo presenta cobertura variada en zonas cercanas a la sede distrital, donde se encuentra los operadores Claro, Bitel, Movistar y Entel. Asimismo, se observa que en zonas más alejadas del distrito solo hay cobertura de la operadora Bitel o no hay cobertura alguna.

6.3.7.8 Institucionalidad/organización local

En esta parte se detallarán algunos aspectos de la institucionalidad como la organización, organizaciones sociales presentes y programas sociales que se vienen implementando en el ámbito geográfico del AIP.

- **Instituciones y autoridades locales**

Los ámbitos geográficos del AIP comprende entidades representativas que participan en la gestión local, provincial y regional, a continuación, describen las instituciones más relevantes:

Gobierno Regional de Junín: La región y su gobierno tiene a su cargo los diversos sectores del Gobierno Central, como el desarrollo social, cultural y económico en la región. Esta entidad tiene personería jurídica de derecho público, por lo tanto, tiene autonomía política, económica y administrativa. Actualmente, el Gobierno Regional está representado por Clever Mario Mercado Mendez.

Municipalidad Provincial de Yauli: Tiene como función promover una adecuada prestación de los servicios públicos, fomentar el bienestar de los vecinos, el desarrollo integral de la localidad. Actualmente, la autoridad máxima de la entidad es Saturnino Mc Gerson Camargo Zavala. Cabe resaltar que la capital es el distrito de La Oroya.

Municipalidad Distrital de Yauli: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde del municipio es el sr. Julio Simón Crisóstomo Curi.

Municipalidad Distrital de Huay-Huay: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde del municipio es el sr Zacarías Collachagua.

Municipalidad Distrital de Carhuamayo: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde del municipio es la sra. Inche Llana Sonia Elva.

Cuadro 6.3-81 Alcaldes de municipalidades distritales del AIP – región Junín

Ámbito geográfico	Descripción	
	Municipalidad	Alcalde
Distrito Yauli	Municipalidad Distrital Yauli	Julio Simón Crisóstomo Curi
Distrito La Oroya	Municipal Distrital Tinyahuarco La Oroya	Saturnino Mc Gerson Camargo Zavala
Distrito Huay-Huay	Municipalidad Distrital Huay-Huay	Zacarías Collachagua
Distrito Carhuamayo	Municipalidad Distrital Carhuamayo	Inche Llana Sonia Elva

Fuente: Jurado Nacional de Elecciones (JNE) – conoce a tus autoridades Nacionales, Regionales y Municipalidades
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la información recabada en campo (Anexo 6.3-3B), a continuación, se muestra un cuadro que incluye la información de los actores sociales entrevistados y los representantes identificados en campo importantes:

Cuadro 6.3-82 Actores sociales entrevistados y representantes significativos

N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
1	Municipalidad Distrital de Yauli	Julio Crisóstomo Curi	Alcalde	Sede distrital Yauli
2	Municipalidad Distrital de Yauli	Milena Flores Gómez	Subgerencia de Servicios Públicos y Medio Ambiente	Sede distrital Yauli
3	Municipalidad Distrital de Yauli	Nélida Isabel Arias Romero	Gerente Municipal	Sede distrital Yauli
4	Municipalidad Distrital de Yauli	Joh Rodríguez Vega	Subgerente de Infraestructura y Desarrollo Urbano	Sede distrital Yauli
5	Municipalidad Distrital de Yauli	Saul Angel Monago Batalla	Subgerente de Desarrollo Económico y Social	Sede distrital Yauli
6	Juzgado de Paz de Yauli	Eliana Tobalino Muñoz	Representante	Sede distrital Yauli
7	Subprefectura de Yauli	Jaime Flores Valerio	Subprefecto	Sede distrital Yauli
8	Puesto de Salud Yauli	Eddy Morales Barzola	Encargada	Sede distrital Yauli
9	Comité Central Vaso de Leche de Yauli	Geovanna Gladys Pacci Castillo	Presidente	Sede distrital Yauli
10	Comité Central Vaso de Leche de Yauli	Anahí Jesús Zevallos Romero	Secretaria	Sede distrital Yauli
11	Comité Central Vaso de Leche de Yauli	Ruth Karim Casas Simón	Tesorera	Sede distrital Yauli
12	Comité Central Vaso de Leche de Yauli	Ivonne Analfí Huaccho Flores	Vocal	Sede distrital Yauli
13	Comité de Vaso de Leche de Santa Rosa	Angela Reyes Muñoz	Presidente	Pueblo Joven Santa Rosa
14	Junta Vecinal de Santa Rosa	Paulina Feliz Cañabi	Coordinadora	Pueblo Joven Santa Rosa
15	Comité Distrital de Seguridad Ciudadana (CODISEC) Yauli	Raúl Pizarro Salvador	Secretario Técnico	Sede distrital Yauli
16	Municipalidad Distrital de Carhuamayo	Sonia Inche	Alcaldesa	Sede distrital Carhuamayo
17	Comisaría PNP Carhuamayo	Christian Manuel Vargas Bocanegra	Comisario	Sede distrital Carhuamayo
18	Municipalidad Provincial Yauli – La Oroya	Saturnino Mc Gerson Camargo Zavala	Alcalde	Provincia Yauli
19	Comisaría Sectorial La Oroya	Rubén David Lescano Cuya	Comisario	Sede distrital La Oroya



N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
20	Institución Educativa N° 751 Victoria Barcia Boniffatti	Marta Condor Toscano	Director	Sede distrital La Oroya
21	Municipalidad Distrital de Huay Huay	Teodosio Zacarías Collachagua	Alcalde	Sede distrital Huay-Huay
22	Subprefectura	Rosmery Chávez Bazán	Subprefecta	Sede distrital Carhuamayo
23	Junta Vecinal - barrio Miraflores	Benigno Puchoc López	Presidente	Barrio Miraflores
24	Junta Vecinal - barrio Chivian	Elma Llanos Arias	Presidente	Barrio Chivian
25	Institución Educativa Jorge Chávez Darmel – UGEL JUNÍN	Maurilio Teófilo Machacuay García	Director	Sede distrital Carhuamayo
26	Micro Red de salud Carhuamayo-Unidad ejecutora de salud Junín	Ower Edmundo Panez Yauri	Jefe	Sede distrital Carhuamayo
27	Directiva Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú	Milton Chuquipoma Barzola	Presidente	Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú
28	Junta Vecinal Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta	Milton Ricardo Tunque Rojas	Presidente	Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta
29	Junta Vecinal Asociación de Vivienda Ramiro Prialé	Manuel Cano Tolentino	Presidente	Asociación de Vivienda Ramiro Prialé
30	Directiva del Asentamiento Humano Florida – Normanking	Gladys Esperanza Balbín	Presidente	Asentamiento Humano Florida – Normanking
31	Directiva de la Asociación de Vivienda Buenos Aires	Enrique Pérez Sobero	Presidente	Asociación de Vivienda Buenos Aires A
32	Junta Vecinal Pueblo Joven Micaela Bastidas	Julia Pérez Hilarrio	Tesorera	Pueblo Joven Micaela Bastidas
33	Pueblo Joven San Vicente de Paul	Mary Isabel Porras Matías	Presidente	Pueblo Joven San Vicente de Paul
34	Institución Educativa José Carlos Mariátegui	Alicia Javier León	Docente	Sede distrital La Oroya
35	Centro de Salud La Oroya	Betty Oscanoa Córdor	Jefatura	Sede distrital La Oroya

N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
36	Subprefectura La Oroya	Geraldine Araujo Campos	Subprefecta	Sede distrital La Oroya
37	CP Manuel Montero	James Cabrera Denegri	Presidente	Centro Poblado Manuel Montero
38	I.E N° 31776 José Carlos Mariátegui – UGEL Yauli	Félix Vivanco Maita	Director	Centro Poblado Manuel Montero
39	Puesto de Salud Marth Túnel, Micro Red Junín	Glorite Pomasunco Lozano	Directora	Centro Poblado Manuel Montero
40	Puesto Médico San Cristóbal	Trilce Cristóbal Sosa	Jefatura	Campamento Minero San Cristóbal
41	Institución Educativa Leoncio Prado Gutiérrez	Daty Alberto Alberto	Directora	Campamento Minero San Cristóbal
42	Oficina de Rentas de la Municipalidad Distrital de Yauli	Edson Filio Leonardo	Jefe de	Sede distrital Yauli
43	Puesto de Salud Yauli	Andrés Eduardo Rojas	Médico	Sede distrital Yauli
44	Institución Educativa José Santos Chocano	Elizabeth Consuelo Aliaga Rosales	Directora	Sede distrital Yauli
45	JD CC Yauli	Ana Gloria Zacarías Molina	Presidente	Distrito Yauli
46	barrios Pisgus y El Porvenir	Juan Villajuan Collachahua	Presidente de los	Barrios Pisgus - El Porvenir
47	CP Andaychagua	Eler Luis Cuyubamba Caso	Alcalde de Andaychagua	Centro Poblado Andaychagua
48	PM Andaychagua	Yesenia Yachachin Vargas	Obstetra	Centro Poblado Andaychagua
49	Institución Educativa Integrada Andrés Avelino Cáceres	Susana Zacarías Granado	Secretaria	Centro Poblado Andaychagua
50	Institución Educativa Germán Pomalaza Rixe- UGEL Yauri	César López Allpoc	Director	Sede distrital Huay-Huay
51	Puesto de Salud Huay Huay – Micro Red Yauli, La Oroya	Moli Huamán Yuri Vilca	Enfermera	Sede distrital Huay-Huay

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Programas sociales**

Los programas sociales son recursos del Estado dirigidos a la lucha contra la pobreza, apoyo a poblaciones en situación de vulnerabilidad o el desarrollo de una mejor infraestructura social para mejorar las condiciones de vida de la población.

Desde el 2011, mediante la Ley N° 29911, la selección de usuarios de los programas sociales o subsidios del Estado se realiza a través del Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH), administrado por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.

En los distritos de Yauli y Huay-Huay, de acuerdo con la Plataforma de Datos Georreferenciados Geo Perú, existen los siguientes programas sociales: Contigo, Pensión 65, Juntos y Qali Warma.

Y, en los distritos La Oroya y Carhuamayo, de acuerdo con la Plataforma de Datos Georreferenciados Geo Perú, se encuentran siguientes programas sociales: Qali Warma, Pensión 65, Cuna Más, Juntos y Contigo.

6.3.7.9 Aspecto cultural

En esta sección se realizará una caracterización partiendo del origen histórico, principales festividades, idioma y religión de los distritos del AIP.

- **Historia**

De acuerdo con la información presentada por la Municipalidad Provincial de Junín, se conoce que el departamento de Junín fue uno de los territorios donde se desarrollaron los últimos enfrentamientos que sostuvieron los ejércitos realistas e independentistas durante el proceso de independencia del Perú. Un hecho significativo fue enmarcado el 06 de agosto de 1824 en la Pampa de Junín cuando Simón Bolívar y Antonio José de Sucre derrotaron al ejército español como antesala a la victoria peruana en la Pampa de Ayacucho (09 de diciembre de 1824). Posteriormente, Junín fue elevada a ciudad mediante la Ley N°9834 del 27 de octubre de 1943 y, finalmente, elevada a provincia mediante la Ley N°10031 del 27 de noviembre de 1944 durante el gobierno de Manuel Prado Ugarteche.

La provincia de Yauli fue creada mediante Ley N°459 del 21 de diciembre de 1906 durante el gobierno de José Pardo y Barreda. Asimismo, el distrito de Yauli fue creado mediante la Ley N°6468 del 07 de noviembre del 1847 durante el gobierno del presidente Ramón Castilla; el distrito de La Oroya fue creado mediante Ley s/n dada por el Congreso de la República el 15 de noviembre de 1893, el distrito Huay-Huay fue creado mediante Ley el 5 de mayo de 1960.

La provincia de Junín fue creada mediante Ley 9834 el 27 de octubre de 1943 y su distrito Carhuamayo fue creado con Ley 12301 el 03 de mayo de 1955.

- **Festividades**

De acuerdo con el Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital del

INEI (2013), encontramos que en el departamento de Junín se celebran 484 festividades durante el año, lo cual representa el 7.03 % de las celebraciones a nivel nacional.

En el distrito de Yauli se celebran dos (2) festividades: la festividad de la Cruz de Jerusalén el 02 de mayo y de San Antonio de Padua el 14 de junio. Asimismo, en el distrito de La Oroya se celebran tres (3) festividades: la festividad de la Cruz de Mayo el 01 de mayo, de San Gerónimo de La Oroya el 21 de julio y de Santa Rosa de Lima el 30 de agosto. En el distrito de Huay-Huay tienen dos (2) celebraciones: aniversario del distrito celebrado el 5 de mayo y la fiesta de la Virgen de Asunción celebrado el 18 de agosto.

En el caso del distrito Carhuamayo, se cuenta con cuatro (4) festividades celebrado en las siguientes fechas: Santiago Apóstol celebrado el 25 de julio, Santa María de las Nieves el 5 de agosto, Virgen Perpetuo Socorro y San Roque el 15 de agosto, y Santa Rosa de Lima el 30 de agosto.

- **Idioma**

Respecto al idioma con el que aprendieron hablar las personas del AIP de la región Junín, el INEI 2017 muestra que más del 73 % de la población mayor de 3 años, habla el castellano. Con menor registro, en segundo lugar, se observa que menos del 16 % de la población a nivel de los distritos tiene como lengua materna al quechua.

Cuadro 6.3-83 Idioma o lengua con el que aprendió hablar, según ámbito geográfico del AIP- región Junín

Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Quechua	288	5.58%	600	4.47%	89	4.74%	1035	16.42%
Aimara	4	0.08%	3	0.02%	1	0.05%	4	0.06%
Ashaninka	2	0.04%	3	0.02%	0	0.00%	1	0.02%
Castellano	4850	94.05%	11715	87.32%	1780	94.88%	4630	73.45%
Portugués	1	0.02%		0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Otra lengua extranjera	-	0.00%	1	0.01%	0	0.00%	1	0.02%
Lengua de señas peruanas	-	0.00%	5	0.04%	0	0.00%	4	0.06%
No escucha, ni habla	1	0.02%	18	0.13%	4	0.21%	3	0.05%
Kakataibo		0.00%	1	0.01%	0	0.00%	0	0.00%
No sabe / No responde	11	0.21%	1070	7.98%	2	0.11%	626	9.93%
Total	5157	100.00%	13416	100.00%	1876	100.00%	6304	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

Asimismo, la información obtenida de fuentes primarias (Anexo 6.3-3B) en los distritos de Carhuamayo, La Oroya, Yauli y Huay-Huay, así como en sus respectivos centros poblados, refuerza la predominancia del idioma castellano respecto a otros idiomas como el quechua, el cual es hablado, principalmente, por la población adulta o adulta mayor en zonas propiamente rurales.

- **Religión**

En cuanto a la religión que se profesa en los distritos del AIP, el Censo Nacional 2017 permite conocer que la religión católica es predominante en los distritos Yauli (83.32 %), La Oroya (79.54 %), Huay-Huay (80.11 %) y Carhuamayo (72.57 %). Asimismo, se puede apreciar que la segunda religión profesada por la población es la evangélica con representaciones porcentuales que llegan hasta el 25%, como se observa en el distrito Carhuamayo.

Cuadro 6.3-84 Religión que profesa la población, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Provincia	Provincia Yauli						Provincia Junín	
	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
Religión que profesa	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Católica	3796	83.32%	9042	79.54%	1305	80.11%	3808	72.57%
Evangélica	606	13.30%	1704	14.99%	283	17.37%	1320	25.16%
Otra	1	0.02%	13	0.11%	2	0.12%	3	0.06%
Ninguna	113	2.48%	337	2.96%	30	1.84%	76	1.45%
Cristiano	10	0.22%	64	0.56%	4	0.25%	8	0.15%
Adventista	8	0.18%	51	0.45%	0	0.00%	13	0.25%
Testigo de Jehová	11	0.24%	68	0.60%	0	0.00%	14	0.27%
Mormones	11	0.24%	89	0.78%	5	0.31%	5	0.10%
Total	4556	100.00%	11368	100.00%	1629	100.00%	5247	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.7.10 Economía

En este apartado se realizará una caracterización tomando en cuenta los siguientes criterios: Población en Edad para Trabajar, Población Económicamente Activa, Principales actividades económicas de la Población Económicamente Activa, Población Económicamente Activa, según categoría de desempeño y actividades económicas (agricultura, minería y comercio, y servicios).

- **Población en Edad de Trabajar (Población Económicamente Activa e Inactiva)**

De acuerdo con la información requerida por la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú y del Censo Nacional del INEI (2017), la Población en Edad

de Trabajar (PET) a nivel de las AIP representa más del 75 % de la población total, en los ámbitos geográficos del AIP - región Junín.

Asimismo, la Población Económicamente Activa (PEA) representa más del 63% de la población distrital de Yauli, el 43.33 % en el distrito La Oroya, 49.05 % en el distrito Huay-Huay y el 37.29 % en el distrito Carhuamayo.

Además, respecto a la distribución de la PEA en las AIP de la región Junín, más del 92 % se encuentran ocupadas, en cambio, la PEA desocupada representa menos del 7 % de la población, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.3-85 Población en edad de trabajar (PET), según ámbito geográfico AIP – región Junín

Ámbito geográfico	Población	PET								
		PEA						PEI	Total	
		PEA Ocupada		PEA Desocupada		Total				
		N°	%	N°	%	N°	%			
Distrito Yauli	5341	3324	98.29%	58	1.71%	3382	63.32%	1035	4417	82.70%
Distrito La Oroya	14021	5686	93.60%	389	6.40%	6075	43.33%	4764	10839	77.31%
Distrito Huay-Huay	1947	926	96.96%	29	3.04%	955	49.05%	620	1575	80.89%
Distrito Carhuamayo	6638	2300	92.93%	175	7.07%	2475	37.29%	2513	4988	75.14%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

• PEA según actividades económicas

Con referencia a las actividades económicas que se practican en los distritos del AIP de la región Junín, el último Censo Nacional (INEI, 2017) permite conocer que las actividades más desempeñadas corresponden principalmente al sector primario, donde los distritos Yauli y Huay-Huay comprende poblaciones que se ocupan en actividades relacionadas a la explotación de minas y canteras, con representaciones de 32.32 % y 35.42 %, respectivamente.

En cambio, más de la cuarta parte de la PEA ocupada del distrito Carhuamayo desempeña principalmente actividades tradicionales como agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; y, en segundo lugar, se observa las actividades relacionadas al comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotriz (18.13%).

En el caso del distrito La Oroya, se observa que la población se desempeña principalmente en el sector terciario, relacionada principalmente a las actividades de comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotriz (20.56%).

Asimismo, en segundo lugar, se observa un porcentaje importante de la población de los distritos Yauli (12.15%) y La Oroya (12.59%) se ocupa en actividades relacionadas al transporte y almacenamiento.

Cuadro 6.3-86 Composición y distribución de la PEA ocupada por actividades, según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Sector	Actividad Según Agrupación	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Primario	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	116	3.49%	230	4.04%	143	15.44%	581	25.26%
	Explotación de minas y canteras	1 075	32.32%	304	5.34%	328	35.42%	85	3.70%
	Industrias manufactureras	209	6.28%	318	5.58%	43	4.64%	94	4.09%
Secundario	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3	0.09%	8	0.14%	4	0.43%	3	0.13%
	Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	7	0.21%	21	0.37%	2	0.22%	4	0.17%
	Construcción	338	10.16%	606	10.64%	94	10.15%	198	8.61%
	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	334	10.04%	1 171	20.56%	70	7.56%	417	18.13%
	Transporte y almacenamiento	404	12.15%	717	12.59%	89	9.61%	306	13.30%
Terciario	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	220	6.61%	550	9.66%	40	4.32%	132	5.74%
	Información y comunicaciones	23	0.69%	37	0.65%	0	0.00%	8	0.35%
	Actividades financieras y de seguros	4	0.12%	49	0.86%	0	0.00%	10	0.43%
	Actividades Inmobiliarias	8	0.24%	1	0.02%	0	0.00%	0	0.00%
	Actividades profesionales, científicas y técnicas	112	3.37%	207	3.63%	26	2.81%	44	1.91%
	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	189	5.68%	254	4.46%	32	3.46%	21	0.91%
	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	155	4.66%	348	6.11%	24	2.59%	102	4.43%
	Enseñanza	24	0.72%	385	6.76%	3	0.32%	110	4.78%
	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	37	1.11%	112	1.97%	9	0.97%	29	1.26%
	Otras actividades de servicios	6	0.18%	47	0.83%	1	0.11%	7	0.30%
		57	1.71%	279	4.90%	16	1.73%	139	6.04%



Sector	Actividad Según Agrupación	Distrito Yauli		Distrito La Oroya		Distrito Huay-Huay		Distrito Carhuamayo	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
	Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	5	0.15%	51	0.90%	2	0.22%	10	0.43%
	Total	3326	100.00%	5695	100.00%	926	100.00%	2 300	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Población Económicamente Activa según categoría de desempeño**

De acuerdo con el Censo Nacional 2017, la PEA Ocupada en el AIP de la región Junín se desempeña de la siguiente manera:

En el distrito Yauli se registra que el 48.42 % de la población se desempeña como obrero, el 37.68 % como empleado. Asimismo, se observa que más del 50 % mujeres se desempeñan como empleadas y en el caso de los varones el cargo que más desempeña es de obrero (56.40 %).

Similar tendencia se observa en el distrito La Oroya, donde a población en general se desempeña como trabajador independiente o por cuenta propia (37.52 %) y empleado (32.78 %). Si observamos el cargo desempeñado, según sexo, se percibe que la población femenina ejerce su cargo como empleada (40.05 %) y trabajador independiente o por cuenta propia (44.29 %), mientras que los varones en su mayoría se ocupan como obreros y trabajador independiente, con representación porcentual alrededor del 33 %, cada uno.

En cuanto al distrito de Huay-Huay, se observa que la población se desempeña como obrero (43.95 %) y en segundo lugar como empleado (30.13 %); y en el distrito Carhuamayo predomina la categoría de trabajador independiente o por cuenta propia (42.91 %) y como obrero (29.30 %).

Cuadro 6.3-87 PEA según cargo desempeño en el ámbito geográfico del AIP – región Junín

Categoría del cargo desempeñado	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Distrito Yauli						
Empleador(a) o patrono(a)	42	1.55%	21	3.46%	63	1.89%
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	194	7.14%	170	28.01%	364	10.95%
Empleado(a)	934	34.36%	319	52.55%	1 253	37.68%
Obrero(a)	1 533	56.40%	77	12.69%	1 610	48.42%
Trabajador(a) en negocio de un familiar	13	0.48%	17	2.80%	30	0.90%
Trabajador(a) del hogar	2	0.07%	3	0.49%	5	0.15%
Total	2718	100.00%	607	100.00%	3 324	100.00%
Distrito La Oroya						
Empleador(a) o patrono(a)	102	2.92%	74	3.37%	176	3.09%
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	1 164	33.28%	973	44.29%	2 137	37.52%
Empleado(a)	987	28.22%	880	40.05%	1 867	32.78%
Obrero(a)	1 184	33.85%	150	6.83%	1 334	23.42%

Categoría del cargo desempeñado	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Trabajador(a) en negocio de un familiar	56	1.60%	74	3.37%	130	2.28%
Trabajador(a) del hogar	5	0.14%	46	2.09%	51	0.90%
Total	3498	100.00%	2197	100.00%	5695	100.00%
Distrito Huay-Huay						
Empleador(a) o patrono(a)	7	0.91%	1	0.64%	8	0.86%
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	136	17.66%	68	43.59%	204	22.03%
Empleado(a)	217	28.18%	62	39.74%	279	30.13%
Obrero(a)	390	50.65%	17	10.90%	407	43.95%
Trabajador(a) en negocio de un familiar	20	2.60%	6	3.85%	26	2.81%
Trabajador(a) del hogar	0	0.00%	2	1.28%	2	0.22%
Total	770	100.00%	156	100.00%	926	100.00%
Distrito Carhuamayo						
Empleador(a) o patrono(a)	52	3.44%	25	3.16%	77	3.35%
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	636	42.12%	351	44.43%	987	42.91%
Empleado(a)	223	14.77%	205	25.95%	428	18.61%
Obrero(a)	545	36.09%	129	16.33%	674	29.30%
Trabajador(a) en negocio de un familiar	54	3.58%	70	8.86%	124	5.39%
Trabajador(a) del hogar	0	0.00%	10	1.27%	10	0.43%
Total	1510	100.00%	790	100.00%	2300	100.00%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Según los datos del último Censo Nacional (INEI, 2017), la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada para todos los ámbitos distritales del AIP – región Junín representa más del 46 % de la población PET, asimismo, que la PEA masculina en todos los ámbitos es mayor a respecto de la PEA femenina, con representaciones porcentuales mayores al 65 %, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.3-88 Población económicamente activa, según zona de residencia y sexo, en el ámbito del AIP – región Junín

Ámbito geográfico	Población Total	PET	Población PEA Ocupada	% PEA ocupada respecto al PET	% PEA ocupada Femenina	% PEA ocupada Masculina
Distrito Yauli	5341	4417	3324	75.25%	18.26%	81.74%

Ámbito geográfico	Población Total	PET	Población PEA Ocupada	% PEA ocupada respecto al PET	% PEA ocupada Femenina	% PEA ocupada Masculina
Distrito La Oroya	14021	10839	5686	52.46%	38.58%	61.42%
Distrito Huay-Huay	1947	1575	926	58.79%	16.85%	83.15%
Distrito Carhuamayo	6638	4988	2300	46.11%	34.35%	65.65%

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

• Actividades económicas

De acuerdo con el informe de Caracterización del departamento de Junín del BCRP (2020) y la información de INEI (2020), respecto a la estructura económica a nivel departamental, se observa que Junín aportó el 2.14 % del Valor Agregado Bruto (VAB) nacional durante el 2020. Entre las actividades más representativas se tienen las actividades de extracción de petróleo, gas y minerales que representan el 26.37 % del VAB departamental, con un crecimiento anual negativo de 7.4% en los últimos diez años. Asimismo, otras actividades representativas son el comercio (10.83%) y la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (10.50 %).

Cuadro 6.3-89 Estructura económica de la región Junín según el Valor Agregado Bruto 2020

Actividades	VAB	Estructura %	% respecto al VAB Nacional	Crecimiento promedio anual de los últimos 10 años
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1 459 775	10.50%	0.22%	2.7
Pesca y acuicultura	5 962	0.04%	0.001%	2
Extracción de petróleo, gas, minerales	3 666 923	26.37%	0.56%	7.4
Manufactura	814 405	5.86%	0.13%	-0.2
Electricidad, gas y agua	344 178	2.48%	0.05%	2.4
Construcción	778 435	5.60%	0.12%	1.3
Comercio	1 505 585	10.83%	0.23%	1.7
Transporte, almacén, correo y mensajería	797 578	5.74%	0.12%	1.6
Alojamiento y restaurantes	162 703	1.17%	0.03%	-2.5
Telecom. y otros servicios de información	676 939	4.87%	0.10%	10.2
Administración pública y defensa	1009 799	7.26%	0.16%	5.9
Otros servicios	2683 511	19.30%	0.41%	3.9
Valor Agregado Bruto	13905 793	100.00%	2.14%	3.9

Fuente: BCRP. Caracterización del departamento de Junín - INEI. Perú en Cifras, 2020.
Elaboración: JCI, 2022.

Puntualmente la actividad de Electricidad, gas y agua brinda un aporte de menos del 1 % a la región Junín, pero ha presentado en los últimos 10 años, un crecimiento sostenido de 2.4 en promedio anual, estando entre los 6 primeros lugares respecto de las otras actividades.

Extracción de petróleo, gas y minerales

De acuerdo con el Informe de Caracterización de Junín, se tiene que la actividad minera aporta con el 26.4 % del VAB departamental y en los últimos 10 años ha presentado un crecimiento anual del 7.4 %. Los principales elementos metálicos que se extraen en la región son el zinc y cobre, aunque también hay extracción de plata y plomo. Por otro lado, en cuanto a minería no metálica, sobresale la extracción de mármol y travertino, además de la caliza/dolomita, sílice, talco, bentonita, pirofilita y demás fosfatos explotados en el Valle del Mantaro. Asimismo, al 2022, el departamento cuenta con cuatro (04) proyectos de exploración minera.

Por otro lado, de acuerdo con los resultados de la salida de campo (ver Anexo 6.3-3B), se observó que algunas AIP de la región Junín se encuentran dentro de zonas operaciones mineras ubicados en los distritos Yauli y Huay-Huay, como sucede en las AIP STE Centro 10 (SE Marh Túnel), AIP STE Centro 11 (SE San Cristóbal), AIP STE Centro 12 (SE Andaychagua) y AIP STE Centro 13 (SE San Antonio).

Agricultura y ganadería

La agricultura es una actividad importante en el departamento de Junín, de acuerdo con el Informe de Caracterización del departamento de Junín, la agricultura, junto a la ganadería, la caza y la silvicultura representaron el 10.5 % del VAB departamental de 2020 y registro un crecimiento del 2.7 % en los últimos diez (10) años.

Continuando con el informe mencionado, se puede señalar que en el departamento de Junín los principales cultivos son los transitorios, destacando el jengibre (kion), maca, haba grano verde, arveja grano verde y maíz choclo; además, entre los principales cultivos permanentes se tiene a la yuca, tangerina, plátano, tangelo, naranja y piña. Asimismo, los cultivos agroindustriales como el café, cacao, maíz amarillo diro y jengibre (kion) están ganando mayor importancia.

De acuerdo con el IV Censo Agropecuario, 2012, se encuentra que en Junín se destinan a la agricultura un total de 465 880.4 hectáreas de terreno.

A nivel de poblados cercanos a las AIP de región Junín, se registra algunas actividades relacionadas al pastoreo y agricultura realizadas en el AH Florida Normanking (cercano al AIP STE Centro 9) y barrio Chivian (cercano al AIP STE Centro 8).

Asimismo, en áreas inmediatas al AIP Centro 9, se observó el pastoreo de ganado ovino y zonas agrícolas a menos de 30 metros del AIP conducidas por pobladores del AH La Florida Normanking. (ver Anexo 6.3-3B).

Comercio y servicios

De acuerdo con el valor agregado bruto de la producción, referido por el Informe de caracterización de Junín, encontramos que el comercio representa el 10.8 % de la estructura departamental y las actividades de otros servicios representan el 19.3 %.

A nivel del AIP, se observó algunos poblados donde realizan actividades de comercio y servicios, dirigido principalmente a personas foráneos o contratistas de empresas mineras, ello debido a que se encuentran cercanas a zonas mineras o vías nacionales.

6.3.7.11 Problemas locales

De acuerdo con la información secundaria consignada, uno de los problemas que posee los ámbitos distritales está relacionada a la calidad de los servicios básicos, como la falta de agua potable para el consumo humano, problemas de cortes de energía eléctrica, así como la falta de alumbrado públicos en zonas alejadas de vías principales del distrito.

Por otro lado, la oferta en atención médica de los distritos Yauli, La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo solo brindan atención primaria y en un determinado horario (en horas de la mañana-tarde), lo cual supone que, ante casos de complejidad o gravedad, los pacientes sean trasladados hacia otros distritos.

En el caso del distrito La Oroya, se observa problemas de desempleo y reducción del comercio y servicio debido a la paralización de actividades de la empresa Doe Run, como es mencionado por uno de los entrevistados a nivel del distrito de La Oroya.

Por otro lado, algunos entrevistados de los distritos Yauli y Huay-Huay, expresan su preocupación respecto a la contaminación ambiental (dispersión de polvo) por la presencia de empresas mineras instaladas en su jurisdicción.

Asimismo, algunos actores entrevistados del distrito Huay-Huay indican el problema de la falta de recojo permanente de los residuos sólidos por parte de la autoridad municipal, y la falta de transporte para llegar a la sede distrital.

6.3.7.12 Pobreza y desarrollo

Existen diversos métodos para la identificación de la pobreza, desde los métodos que miden la situación de los hogares según el poder adquisitivo (pobreza monetaria), así como sus características con relación a necesidades básicas estructurales relacionadas al medio donde se desenvuelve el hogar y el acceso a los servicios elementales (pobreza no monetaria). Para el presente caso, se tomará en cuenta los resultados del Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018, elaborado por el INEI.

Además, se analiza los avances dados en el desarrollo local a través de la medición del Índice de Desarrollo Humano (IDH), según ámbitos geográficos y bajo el método establecido por el PNUD.

- **Pobreza monetaria**

De acuerdo con el Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018 del INEI, se define como pobres monetarios a aquellos individuos que residen en hogares cuyo gasto per cápita mensual está por debajo del valor de una canasta de productos (líneas de pobreza) que permite satisfacer las necesidades mínimas. La metodología aplicada del INEI combina la información de dos fuentes principales: el Censo de Población y Vivienda del año 2017 y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2017 y 2018 respecto a los indicadores de pobreza.

Respecto a los ámbitos geográficos del AIP – región Junín, se observa que el distrito de Yauli (4.25 %) posee la proporción de pobreza monetaria más baja en comparación del resto de los distritos del AIP – región Junín. Por el contrario, se observa que el distrito Carhuamayo comprende una pobreza monetaria mayor al 40 %.

En el caso de los distritos La Oroya y Huay-Huay, se observa que la pobreza monetaria bordea entre el 12 % y 13 %.

Cuadro 6.3-90 Pobreza monetaria según ámbitos geográficos del AIP – región Junín

Ámbito geográfico	Población proyectada 2020	Pobreza monetaria		
		%	% Inferior	% Superior
Distrito Yauli	5471	4.25	0.6	7.9
Distrito La Oroya	13700	12.55	8.8	16.3
Distrito Huay-Huay	2176	13.6	6.2	21.0
Distrito Carhuamayo	6554	41.25	22.2	60.3

Fuente: INEI. Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital, 2018.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Necesidades básicas insatisfechas (NBI)**

Respecto a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú que toma información del Censo 2017, permite visualizar que la población de los distritos Yauli, La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo con al menos una NBI asciende al 22.6 %, 17.8 %, 36.1 % y 33.73 %, respectivamente.

Asimismo, de acuerdo con el tipo de necesidad básica insatisfecha, se observa una mayor recurrencia de casos donde la población habita en viviendas con hacinamiento, en los distritos Yauli (14.8 %), La Oroya (11.2 %), Huay-Huay (21.6 %) y Carhuamayo (24.4 %).

Cuadro 6.3-91 Necesidades básicas insatisfechas en los ámbitos del AIP – región Junín

Descripción	Distrito Yauli	Distrito La Oroya	Distrito Huay-Huay	Distrito Carhuamayo
	%	%	%	
Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas				
Población con al menos una NBI (Hab.)	22.60	17.80	36.1	33.7
Población con dos o más NBI (Hab.)	3.40	2.30	5.8	8.8
Población por tipo de Necesidad Básica Insatisfecha				
Población en viviendas con características físicas inadecuadas (hab.)	2.7	0.6	5.0	1.4
Población en viviendas con hacinamiento (hab.)	14.8	11.2	21.6	24.4

Descripción	Distrito Yauli	Distrito La Oroya	Distrito Huay-Huay	Distrito Carhuamayo
	%	%	%	
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo/ sin servicios higiénicos (hab.)	6.0	5.5	9.7	10.1
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela (hab.)	1.1	1.4	3.7	1.9
Población en hogares con alta dependencia económica (hab.)	1.8	1.4	2.5	5.8

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú.
Elaboración: JCI, 2022.

• Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), es un indicador basado en información estadística oficial del país. Este indicador clasifica a la población en cuatro niveles de desarrollo, que van de cero a uno, siendo los siguientes: Muy alto (0.793 a 0.943), alto (0.698 a 0.783), medio (0.522 a 0.698) y bajo (0.286 a 0.510).

El IDH cuenta con los siguientes indicadores básicos:

- La longevidad o esperanza de vida al nacer.
- El nivel de alfabetización en los adultos y el promedio de años de escolaridad.
- El Nivel de Vida o ingreso familiar per cápita.

Distrito Yauli

De acuerdo con el Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD 2019, el distrito comprende un índice de desarrollo humano alto (0.7045), con una esperanza de vida al nacer de 76.04 años y con un ingreso familiar per cápita de 1573.8 soles.

Asimismo, la población de 18 años a más que tiene secundaria completa representa el 68.75 %, y el número de años de la población mayor de 25 años que ha logrado estudiar es de 10.76 años.

Distrito La Oroya

El IDH del distrito es de clasificación media (0.6512), y tiene una esperanza de vida al nacer es de 76.52 años, y la población mayor de edad (18 año a más) con secundaria completa representa el 70.9 %.

Asimismo, la población mayor de 25 años ha logrado estudiar 10.05 años en promedio, es decir por debajo del número de años requerido en el Perú para culminar la EBR. En cuanto al ingreso familiar per cápita, el distrito presenta un promedio de S/ 1128.4 soles per cápita.

Distrito Huay-Huay

El IDH del distrito es medio (0.6325), con una esperanza de vida de 77.89 años, y su población mayor de 18 años con secundaria completa representa el 64.05 %.

Asimismo, la población mayor de 25 años de este distrito ha logrado estudiar en promedio 9.97 años, lo que indica que no han llegado a culminar la etapa escolar, considerando que en el Perú el número de años para culminar la EBR es de 14 años. En cuanto al ingreso familiar per cápita, se tiene que en el distrito Huay-Huay es de S/ 1201.23 al mes.

Distrito Carhuamayo

El IDH del distrito es menor al resto de los ámbitos distritales, dentro de la clasificación bajo (0.4515), con una esperanza de vida al nacer de 71.42 años y con un ingreso familiar per cápita de 617.11 soles.

La población mayor a 25 años ha logrado estudiar en promedio 7.58 años, por debajo de lo mínimo requerido para culminar la EBR en el Perú.

Cuadro 6.3-92 Índice de Desarrollo Humano (2019), según ámbito geográfico del AIP – región Junín

Ámbito geográfico	Esperanza de vida al nacer	Población (18 años) con educación secundaria completa	Años de educación (población 25 y más)	Ingreso familiar per cápita	Índice de Desarrollo Humano	Clasificación
	(Años)	(%)	(Promedio)	(S/)	IDH	
Distrito Yauli	76.04	68.75	10.76	1573.8	0.7045	Alto
Distrito La Oroya	75.52	70.9	10.05	1128.4	0.6212	Medio
Distrito Huay-Huay	77.89	64.05	9.97	1201.23	0.6325	Medio
Distrito Carhuamayo	71.42	62.34	7.58	617.11	0.4515	Bajo

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Índice de Desarrollo Humano 2019.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.7.13 Percepciones

En este apartado se muestran el conocimiento de la empresa y percepciones acerca del proyecto de las personas que fueron entrevistadas en las sedes distritales de Yauli, La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo, así como de los poblados más cercanos a algunas zonas del AIP de la región Junín. Asimismo, la información sistematizada con relación a las percepciones se encuentra en el Anexo 6.3-3B.

- **Conocimiento sobre la empresa y proyecto**

De acuerdo con las entrevistas realizadas, se sabe que la mayoría de los actores sociales entrevistados no conocen de la empresa Statkraft, solo 2 entrevistados mencionaron tener conocimiento de esta, señalan que Statkraft es una empresa que se dedica a la producción de energía eléctrica.

En cuanto al conocimiento acerca de la elaboración del Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro, los entrevistados coinciden en señalar no tener algún conocimiento al respecto.

- **Percepciones sobre el proyecto**

Las percepciones de los entrevistados derivan de las consideraciones sobre las repercusiones positivas que tienen los planes de objetivo ambiental, así como de las actualizaciones de datos sociales que se vienen desarrollando, lo cual permitirá evaluar si las operaciones realizadas en el STE Centro están causando daños a la salud y en el medio ambiente próximo, y hacer las mejoras respectivas. Otro aspecto positivo percibido es el de brindar más información a la población sobre el proyecto.

Algunos entrevistados asocian al proyecto con la posibilidad de electrificación en poblados más lejanos, por lo que consideran el proyecto como beneficioso para las comunidades.

Asimismo, se percibió que algunos entrevistados confunden la existencia del proyecto (subestaciones eléctricas) y con las actividades de Electrocentro, por lo que se escuchó algunas percepciones negativas relacionados la administración del servicio de energía eléctrica que reciben las viviendas, así como los tendidos de cables de tensión en los postes públicos.

Cabe señalar que, 8 personas no indicaron sus percepciones (favorables o desfavorables) sobre el proyecto.

- **Recomendaciones**

Entre las recomendaciones realizadas por los entrevistados, se tiene lo siguiente:

- Las actividades del proyecto no deben contaminar el ambiente.
- El proyecto evaluado debe generar de puestos de trabajo a nivel local.
- Brindar apoyo en el alumbrado público de las localidades cercanas, y mejora del servicio eléctrico local.
- Realizar el apoyo a las instituciones educativas de las localidades cercanas al proyecto. Brindar charlas a estudiantes referidos a temas ambientales y promover proyecto respecto a la temática ambiental.
- Mejorar la comunicación y la difusión informativa que la empresa tiene con la población del entorno respecto a las operaciones y proyectos realizados en el STE Centro, especialmente en las poblaciones más aledañas.
- Cumplir con el tema de compromisos ambientales y sociales.

6.3.7.14 Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD STE Zona Centro – región Junín

Se ha realizado una ficha del área de influencia social del proyecto, que contiene la caracterización social considerando el entorno cercano de la misma, además de otras

características que se obtuvieron a través del trabajo de campo (Anexo 6.3-3B) y gabinete.

Ello, con el fin de enfatizar las características existentes en el entorno inmediato a las zonas AIP del PAD STE Zona Centro ubicadas en la región Junín, y que permita un mejor análisis para la determinación de impactos en un capítulo posterior.

Cuadro 6.3-93 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 8 (SE Carhuamayo)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 8	
Componentes PAD	SE Carhuamayo	
Ámbito geográfico	Distrito Carhuamayo, provincia y departamento de Junín	
Ámbito comunal involucrado	El AIP no involucra ámbito comunal	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubica el STE Centro 8, se ubica a 600 metros, aproximadamente, de la sede distrital de Carhuamayo.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a</p>	<p>El AIP involucra al barrio Chivian, donde algunos de sus viviendas se encuentran ubicadas a 15 metros del componente.</p> <p>Además, durante el recorrido al entorno del AIP Centro 8 se registró un poblado cercano denominado barrio Miraflores, el cual se ubica a 35 metros de distancia del AIP. El resto de los poblados o poblaciones se encuentran a más de 500 metros respecto al AIP.</p> <p>El barrio Chivian en su zona concentrada, abarca aproximadamente 200-250 viviendas, donde el material de</p>	<p>El acceso principal para ingresar a la zona AIP Centro 8 es la vía nacional de la sierra norte (vía PE-3N), esta vía se encuentra pavimentada de estado bueno, con un ancho aproximado de 7 a 8 metros.</p>

Puna, a una altura de 4120 msnm.	<p>construcción predominante es el tapial. Asimismo, cuenta con redes públicas de agua, desagüe y energía eléctrica.</p> <p>El barrio Miraflores comprende alrededor de 100-120 vivienda aprox., donde la mayoría tiene el material noble o bloque de cemento en sus paredes. Asimismo, cuenta con redes públicas de agua, desagüe y energía eléctrica.</p>	De manera general, a los alrededores de la zona existe cobertura telefónica de las operadoras Claro, Movistar, Bitel y Entel.
----------------------------------	---	---

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.

Elaboración: JCI, 2022.


Cuadro 6.3-94 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 9 (SE La Oroya Nueva)

Área de influencia del Proyecto (AIP)		STE Centro 9
Componentes PAD	SE La Oroya Nueva	
Ámbito geográfico	Distrito La Oroya, provincia Yauli y departamento de Junín.	
Ámbito comunal involucrado	El AIP no involucra ámbito comunal	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica Centro 9, se ubica a 2.3 km aproximadamente de la sede distrital de La Oroya.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región</p>	<p>El AIP no involucra poblaciones en su interior o entorno inmediato, siendo los poblados más cercanos ubicados a más de 100 metros aproximadamente.</p> <p>Cerca del AIP existen actividades de pastoreo de ganado ovino (a 5 m del AIP) y zonas de uso agrícola (a 30 m del AIP) realizadas por algunos pobladores del barrio La Florida Normanking.</p> <p>A menos 500 metros, se encuentran los siguientes poblados: barrio La Florida Normanking, Las Mercedes</p>	<p>El acceso principal para llegar a la zona AIP Centro 9 es la vía nacional de la sierra norte (vía PE-22), esta vía se encuentra pavimentada de estado bueno, con un ancho aproximado de 7 a 8 metros.</p>

natural donde se ubica el AIP correspondería a Suni, a una altura de 3805 msnm.	Alto Perú, barrio Ramiro Prialé, barrio ex Enafer de Huaymanta, Asoc. Vivienda Santa Rosa, Asoc. Vivienda Buenos Aires, Asoc. Esmeralda, PJ Santa Rosa, PJ Micaela Bastidas y el AH San Vicente de Paul. Sus características generales se encuentran en el anexo 6.3-3B del presente informe.	A los alrededores de la zona existe cobertura telefónica de las operadoras Claro, Movistar, Bitel y Entel.
---	---	--

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-95 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 10 (SE Marh Túnel)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 10	
Componentes PAD	SE Marh Túnel	
Ámbito geográfico	Distrito Yauli, provincia Yauli y departamento de Junín.	
Ámbito comunal involucrado	Comunidad campesina Pachachaca.	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica – AIP Centro 10, se ubica a 4.9 kilómetros aproximadamente de la sede distrital de Yauli.	El AIP se encuentra dentro de la zona de operaciones mineras de la empresa VOLCAN S.A., por lo que no involucra poblaciones en su interior. El poblado más próximo al AIP STE Centro 10 es el CP Manuel Montero, donde algunas de sus viviendas se encuentran a 30 metros aprox. de distancia del AIP.	La vía principal para llegar a la zona AIP Centro 10 es el acceso departamental JU-102 (ruta: Emp. PE-22 Pachachaca – Yauli – DV. Pisgus – Huay Huay – Emp. PE-3S).

Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 3993 msnm.	Dicho CP tiene alrededor de 40 viviendas, ubicadas a lo largo de la vía departamental JU-102. Son construcciones predominantes en material noble (de 1 o 2 pisos), aunque también se existen viviendas de material de tapia. Cuenta con la instalación de redes para los servicios de agua y desagüe; cuenta con redes de conexión eléctrica en viviendas, también, se observa la instalación de postes de alumbrado eléctrico a los alrededores de la plaza y a lo largo de las vías principales del poblado.	A los alrededores de la zona existe cobertura telefónica de las operadoras Movistar, Bitel y Entel.
--	--	---

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.
Elaboración: JCI, 2022.


Cuadro 6.3-96 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 11 (SE San Cristóbal)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 11	
Componentes PAD	SE San Cristóbal	
Ámbito geográfico	Distrito Yauli, provincia de Yauli y departamento de Junín.	
Ámbito comunal involucrado	Comunidad campesina Pomacocha	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica – AIP Centro 11, se ubica a 8.6 kilómetros aproximadamente de la sede distrital de Yauli	La zona AIP se encuentra ubicado dentro de las operaciones de la Unidad Minera Carahuacra de la empresa VOLCAN S.A., por lo que el AIP STE Centro 11 no involucra poblaciones en su interior ni en su entorno cercano.	El acceso principal para llegar a la zona AIP 11 es la vía departamental JU-102 (ruta: Emp. PE-22 Pachachaca – Yauli – DV. Pisgus – Huay Huay – Emp. PE-3S).

Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4658 msnm.	Cabe señalar que, el punto de ubicación “San Cristóbal” identificado como poblado corresponde a un campamento minero de la unidad minera en mención.	Según trabajo de campo, la zona donde se ubica el AIP Centro 11 no cuenta con ninguna señal de telefonía celular.
--	--	---

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-97 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 12 (SE Andaychagua)


Área de influencia del Proyecto (AIP)		STE Centro 12
Componentes PAD	SE Andaychagua	
Ámbito geográfico	Distrito Huay-Huay, provincia de Yauli y departamento de Junín.	
Ámbito comunal involucrado	Comunidad campesina Huay Huay	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica – AIP Centro 12, se ubica a 12 kilómetros aproximadamente de la sede distrital Huay Huay</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la</p>	<p>La zona AIP se ubica dentro de operaciones de la Unidad Minera Andaychagua de la empresa VOLCAN S.A., por lo que no hay poblaciones en su interior ni en su entorno cercano. El poblado más cercano al AIP, es el barrio Pisgus, a más de 250 metros de distancia.</p> <p>Dicho barrio tiene 40 viviendas construidas principalmente con material de tapia; se observaron viviendas de 1 o 2 pisos de material noble (bloque de cemento). Algunas edificaciones tienen paredes de material de tapia, calamina y madera, algunas utilizadas para usos complementarios como almacén o cocina.</p>	<p>La vía principal para llegar a la zona es el acceso departamental JU-102 y su desvío no asfaltado (de 4 a 5 metros) con dirección a la UM Andaychagua.</p>

<p>región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4442 msnm.</p>	<p>El poblado accede al agua por medio de tuberías que son conectadas desde un reservorio; cuenta con instalaciones de desagüe, y la energía eléctrica, se observó en algunas viviendas con caja de suministro de energía eléctrica, mientras que el alumbrado público es inexistente.</p> <p>Se observó algunas llamas pastando en campos abiertos a los alrededores del barrio Pisgus.,</p>	<p>Según trabajo de campo, la zona donde se ubica el AIP Centro 12 no cuenta con ninguna señal de telefonía celular.</p>
---	---	--

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-98 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 13 (SE San Antonio)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 13	
Componentes PAD	SE San Antonio	
Ámbito geográfico	Distrito Yauli, provincia de Yauli y departamento de Junín.	
Ámbito comunal involucrado	El AIP se encuentra en el ámbito de la CC Pomacocha	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el Sistema de Transmisión Eléctrica – AIP Centro 13, se ubica a 7.2 kilómetros aproximadamente de la sede distrital Yauli.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural</p>	<p>La zona AIP STE Centro 13 se encuentra ubicado dentro de las operaciones de la Unidad Minera Carahuacra de la empresa VOLCAN S.A., con acceso restringido para personas no autorizadas, por lo que el AIP no involucra poblaciones en su interior ni en su entorno cercano.</p>	<p>El acceso principal para llegar a la zona AIP 13 es la vía departamental JU-102 (ruta: Emp. PE-22 Pachachaca – Yauli – DV. Pisgus – Huay Huay – Emp. PE-3S).</p>

donde se ubica el AIP correspondería a Puna, a una altura de 4584 msnm.		Según trabajo de campo, la zona donde se ubica el AIP Centro 13 no cuenta con ninguna señal de telefonía celular.
---	--	---

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.8 Caracterización PAD Centro-región Lima

En esta sección, se presentará la caracterización del medio socioeconómico y cultural de las zonas AIP del PAD STE Zona Centro que se encuentran en la región Lima (en adelante, AIP – región Lima). Esta región comprende un total de siete (7) zonas AIP: STE Centro 14, STE Centro 15, STE Centro 16, STE Centro 17, STE Centro 18, STE Centro 19 y STE Centro 20, ubicadas en los distritos San Mateo, Chicla (provincia Junín) y Alis (provincia Yauyos).

Cuadro 6.3-99 **Ámbito geográfico del AIP - región Lima para la evaluación del componente humano del PAD STE Zona Centro**

Ámbito de evaluación social	Componente (Subestación Eléctrica)	Distrito	Provincia	Región
STE Centro 14	SE San Mateo	San Mateo	Huarochirí	Lima
STE Centro 15	SE Bellavista	Chicla		
STE Centro 16	SE Antuquito			
STE Centro 17	SE Carlos Francisco			
STE Centro 18	SE Casapalca			
STE Centro 19	SE Casapalca Norte			
STE Centro 20	SE Chumpe	Alis	Yauyos	

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, de acuerdo con la revisión de fuentes oficiales realizadas para la elaboración del Plan de Trabajo de campo social para el presente PAD, se observó a nivel preliminar algunos poblados o estancias relativamente cercanas a las AIP – región Lima, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.3-100 **Poblados próximos identificados a nivel preliminar en el ámbito geográfico del AIP - región Lima**

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblados próximos	Comunidad Campesina	Distritos	Provincias	Departamento
STE Centro 14	Graton Túnel	San mateo de Huanchor	San Mateo	Huarochirí	Lima
	La Caliza	San Antonio Sector Moya			
	Waripampa				
	Parcochacra				
STE Centro 15	Bellavista	San Mateo de Huanchor	Chicla		
	Calzada				
	Pomacancha				

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblados próximos	Comunidad Campesina	Distritos	Provincias	Departamento
STE Centro 16	Casapalca				
	Estancias o viviendas zonas altas				
STE Centro 17	Casapalca				
STE Centro 18	Casapalca				
STE Centro 19	Casapalca				
STE Centro 20	Tinco	Tinco	Alis	Yauyos	
	Estación Cablecarril				
	Chumpe				

Fuente: Plan de Trabajo de Campo Zona Centro – Google Earth.

Elaboración: JCI, 2022.

Según la evaluación en campo, se ha podido confirmar que al interior del AIP de los componentes objetivos PAD, no existe población o uso alguno. Asimismo, se ha podido identificar cuatro (4) poblados cercanos a algunas zonas AIP.

Cuadro 6.3-101 Ámbito geográfico del AIP – región Lima, poblados próximos y comunidades identificadas en campo

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblado al interior del AIP	Actividades observadas al interior del AIP	Poblados en el entorno al AIP	Comunidad campesina	Distritos	Provincia	Departamento
STE Centro 14	-	-	-	San Mateo de Huanchor	San Mateo	Huarochirí	Lima
STE Centro 15	-	-	-		Chicla		
STE Centro 16	-	-	Tablachaca				
STE Centro 17	-	-	Barrio 3 de enero				
STE Centro 18	-	-					
STE Centro 19	-	-	Barrio Unión Progreso Embarcadero				
STE Centro 20	-	-	Chumpe	Tinco	Alis	Yauyos	

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022

El detalle espacial de la ubicación del AIP – región Junín y de las poblaciones identificadas como cercanas se puede visualizar en el Mapa LBS-03: Ámbito social de las áreas de influencia del proyecto – región Lima.

6.3.8.1 Metodología para la región Lima

El desarrollo de este estudio se ha desarrollado sobre la base de información secundaria proveniente de fuentes oficiales del Estado y de la realización de un trabajo de campo para disponer de información primaria de nivel cualitativo.

- **Información primaria**

Para el presente estudio se realizó un trabajo de campo del 27 de agosto al 08 de setiembre del 2022 a fin de obtener información primaria de nivel cualitativo de los aspectos socioeconómicos y culturales de las zonas aledañas al área de influencia del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro.

La sistematización de la información obtenida en campo se encuentra en el Anexo 6.3-3C Informe de resultados de trabajo de campo – tema social, el cual se complementa con el Anexo 6.3-4C Panel fotográfico.

Observación Social

La observación social se enfocó en la identificación de viviendas cercanas a la ubicación de los componentes del PAD, también se identificó servicios básicos, principales instituciones, actividades económicas, accesos viales y de otros que tuviesen relevancia.

La observación social se realizó en el entorno del área de influencia del proyecto que comprende los poblados: Barrio Los Pinos – La Calzada, Tablachaca, Barrio 3 de enero, Barrio Unión Progreso Embarcadero y Tinco.

Entrevistas estructuradas

Las entrevistas fueron realizadas con la finalidad de obtener información sobre aspectos generales de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, además de los poblados en el entorno del AIP del PAD.

Se aplicaron veintiún (21) entrevistas, veinte (20) de ellas fueron grabadas con la autorización previa de los actores sociales, mientras la única entrevista no grabada fue registrada mediante la toma de apuntes. Estas entrevistas se encuentran distribuidas de la siguiente manera: doce (12) pertenecen a las sedes distritales de San Mateo, Chicla y Alis; y nueve (09) corresponden a Barrio Los Pinos – La Calzada, Barrio 3 de enero, Barrio Unión Progreso Embarcadero y Tinco.

A continuación, se detallan los datos de los actores sociales entrevistados:


Cuadro 6.3-102 Información general de las personas entrevistadas en el ámbito geográfico del AIP – región Lima

N°	Institución/Organización	Entrevistado/a	Cargo	Lugar	Distrito	Fecha
1	Municipalidad Distrital de San Mateo	Jayro Jesús Bautista Guzmán	Gerente de Desarrollo Social	Sede distrital	San Mateo	08/09/2022
2	Municipalidad Distrital de San Mateo	Soledad Paico Ríos	Encargada de la Ofic. de Medio Ambiente y Saneamiento	Sede distrital	San Mateo	08/09/2022
3	Institución Educativa 20599 José Gabriel Condorcanqui	Natividad Cisneros Francia	Director	Sede distrital	San Mateo	08/09/2022
4	Centro de Salud San Mateo	Margot Javier Guzmán	Encargado de Recursos Humanos	Sede distrital	San Mateo	08/09/2022
5	Institución Educativa 21602 Mariano Melgar	Ingrid Velásquez	Director	Campamento Minero Bellavista – UM Los Quenuales	Chicla	31/08/2022
6	Junta Vecinal Comunal Barrio Los Pinos – La Caizada	Amelia Mesa Soto	Presidente	Barrio Los Pinos – La Caizada	Chicla	27/08/2022
7	Junta Vecinal Barrio 3 de enero	Nilton Santander Palacios	Presidente	Barrio 3 de enero	Chicla	27/08/2022
8	Puesto Médico Casapalca – 3 de enero	Rosa Luz Raras Janampa	Obstetra	Barrio 3 de enero	Chicla	31/08/2022
9	Junta Vecinal Barrio Unión Progreso Embarcadero	Salvador Merino	Presidente	Barrio Unión Progreso Embarcadero	Chicla	31/08/2022
10	Institución Educativa Jorge Basadre Grohmann	Orlando Abanto Berrospi	Director	Barrio Unión Progreso Embarcadero	Chicla	31/08/2022
11	Puesto de Salud Chicla	Sara Zurca Matencio	Enfermera	Sede distrital	Chicla	27/08/2022
12	Institución Educativa Manuel Odría	María Cristina Arpita Tito	Auxiliar	Sede distrital	Chicla	27/08/2022
13	Comunidad Campesina Chicla	Hugo Doza	Presidente	Sede distrital	Chicla	27/08/2022
14	Municipalidad Distrital de Chicla	Deysi Hurtado Huanca	Subgerente de Gestión Ambiental	Sede distrital	Chicla	31/08/2022



N°	Institución/Organización	Entrevistado/a	Cargo	Lugar	Distrito	Fecha
15	Comunidad Campesina Tinco	Jaime Juan de Dios Dionisio	Presidente	Tinco	Alis	03/09/2022
16	Juzgado de Paz de Tinco	Jesús Juan de Dios Obispo	Juez de Paz	Tinco	Alis	02/09/2022
17	Institución Educativa 20753	David Luis Dionisio	Director	Tinco	Alis	02/09/2022
18	Municipalidad Distrital de Alis	Shirley Obispo	Subgerente de Desarrollo Social	Sede distrital	Alis	02/09/2022
19	Institución Educativa 20681	Jhonny Mauro Crispín	Director	Sede distrital	Alis	02/09/2022
20	Institución Educativa San Lorenzo	Juan José Artica Cosme	Director	Sede distrital	Alis	02/09/2022
21	Puesto de Salud de Alis	Aura Aguilar Rivera	Enfermera	Sede distrital	Alis	02/09/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

La información obtenida de los actores sociales entrevistados estuvo relacionada con datos cualitativos sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud, actividades económicas, organizaciones, transporte, comunicación, cultura, problemas locales, conocimiento y percepciones del proyecto.

- **Información secundaria**

La información secundaria fue recopilada en gabinete y se basó en aspectos y hechos cuantificables, y algunos cualitativos; entre los aspectos tomados en cuenta, se encuentran: demografía, educación, salud, vivienda, servicios básicos, organización, aspectos culturales y economía.

6.3.8.2 Caracterización socioeconómica y cultural del ámbito geográfico del AIP – región Lima

La caracterización socioeconómica y cultural de los ámbitos geográficos de nivel distrital donde se encuentra el AIP, se desarrollará principalmente con información secundaria de los distritos implicados y se complementará con los datos recabados en campo, cuyos resultados han sido consignados en el Anexo 6.3-3C Sistematización de Resultados de Trabajo de Campo Social.

Se abordará aspectos sobre demografía, vivienda, servicios básicos, educación, salud, transporte, comunicaciones, institucionalidad local, cultura, economía, pobreza y desarrollo, referentes a los distritos de San Mateo y Chicla, pertenecientes a la provincia de Huarochirí, además del distrito de Alis, perteneciente a la provincia de Yauyos. Todos ellos pertenecientes a la Región Lima.

Además, considerando la información proveniente de fuentes primarias, también se incluirán algunas variables referentes a los poblados cercanos al AIP, los cuales son: Barrio Los Pinos – La Calzada, Tablachaca, Barrio 3 de enero y Barrio Unión Progreso Embarcadero, pertenecientes al distrito de Chicla, además de Tinco, perteneciente al distrito de Alis.

El análisis de las variables desarrolladas tiene por finalidad proporcionar insumos para el posterior desarrollo del capítulo de identificación de impactos sobre el ámbito humano, bajo una dimensión macro y el contexto de operación de los componentes PAD.

6.3.8.3 Aspectos demográficos

En esta sección se abordan diversas características de la población total, su distribución según espacios geográficos, áreas de residencia, sexo, edad, migración y crecimiento en el tiempo, teniendo en cuenta algunas de sus tendencias.

- Población y tasa de crecimiento

Tomando como referencia el Censo Nacional 2017 XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas (INEI), se conoce que la Región Lima agrupa una población de 910 431 personas. Además, la provincia de Huarochirí agrupa el 6.39 % de la población total de la Región Lima, mientras la provincia de Yauyos agrupa el 2.25 %.

Por otro lado, los distritos de San Mateo y Chicla agrupan el 7.30 % y 6.58 % de la población total de la provincia de Huarochirí. Asimismo, el distrito de Alis concentra el 7.5 % de la población total de la provincia de Yauyos.

Los resultados del Centro Nacional 2017 permiten apreciar que la tasa de crecimiento a nivel provincial y distrital es ligeramente negativa con la excepción del distrito de Alis, cuya tasa de crecimiento es ligeramente positiva. En la Región Lima, la tasa de crecimiento es ligeramente positiva.

Este decrecimiento poblacional, a nivel provincial y distrital, de acuerdo con algunos actores sociales entrevistados (ver Anexo 6.3-7), tendría relación con la constante migración de la población local por factores laborales.

Cuadro 6.3-103 Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Lugar	Población intercensal		Tasa de crecimiento poblacional 2007 - 2017
	2017	2007	
Región Lima	910 431	840 469	0.008
Provincia Huarochirí	58 145	72 845	-0.022
Distrito San Mateo	4 245	5 280	-0.022
Distrito Chicla	3 826	7 194	-0.061
Provincia Yauyos	20 463	27 501	-0.029
Distrito Alis	1 534	1 519	0.001
Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor	1 037	-	-
Comunidad Campesina San Antonio	119	-	-
Comunidad Campesina Tinco	16	-	-

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- Densidad poblacional

A partir de los datos de INEI 2017, se aprecia que, en la Región Lima, la densidad poblacional asciende a 28.34 Hab./Km². Por otro lado, las provincias de Huarochirí y Yauyos poseen una densidad poblacional equivalente a 10.28 Hab./Km² y 2.96 Hab./Km². Un factor determinante entre las provincias de Huarochirí y Yauyos radica en la menor cantidad poblacional y el superior tamaño de superficie de la provincia de Yauyos respecto a Huarochirí.

Asimismo, la densidad poblacional de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, asciende a 9.97 Hab./Km², 15,67 Hab./Km² y 10.80 Hab./Km². La reducida concentración de personas a nivel distrital se manifiesta acorde al decrecimiento poblacional registrado anteriormente, además de lo mencionado por los actores sociales entrevistados (ver Anexo 6.3-3C), respecto a la frecuente migración de pobladores locales.

Cuadro 6.3-104 Densidad poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Lugar	Población intercensal	Superficie (km ²)	Densidad (Hab./Km ²)
Región Lima	910 431	32 126.46	28.34
Provincia Huarochirí	58 145	5 657.93	10.28
Distrito San Mateo	4 245	425.6	9.97
Distrito Chicla	3 826	244.1	15.67
Provincia Yauyos	20 463	6 901.58	2.96
Distrito Alis	1 534	142.06	10.80

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- Composición de la población según sexo

La composición de la población, según proporción de hombres y mujeres en cada categoría de edades es el resultado acumulado de las tendencias retrospectivas de la fecundidad, mortalidad y migración. Por ello, es importante analizar algunos datos demográficos sobre la composición de la población por edad y sexo³.

El Censo Nacional 2017 XII de Población, VII de Vivienda y II de Comunidades Indígenas, permite conocer que, en el distrito de San Mateo existe una ligera predominancia de la población masculina sobre la femenina por 1.06 puntos porcentuales.

De la misma manera, se puede observar que la tendencia de la población masculina abarca desde el nivel de la Región Lima, pasando por los niveles provinciales, hasta los distritales. Además, de manera predominante, los distritos de Chicla y Alis presentan una concentración de población masculina sobre la femenina por 34.08 y 70.53 puntos porcentuales.

Cuadro 6.3-105 Composición de la población según sexo, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Lugar	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	N°	%	N°	%	N°	%
Región Lima	457 214	50.22	453 217	49.78	910 431	100.00 %
Provincia Huarochirí	30 215	51.96	27 930	48.04	58 145	100.00 %
Distrito San Mateo	2 145	50.53	2 100	49.47	4 245	100.00 %
Distrito Chicla	2 565	67.04	1 261	32.96	3 826	100.00 %
Provincia Yauyos	11 088	54.19	9 375	45.81	20 463	100.00 %

³ Obtenido en: <http://Proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0944/glosario.pdf>. Consulta: noviembre, 2022.

Lugar	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	N°	%	N°	%	N°	%
Distrito Alis	1 308	85.27	226	14.73	1 534	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- Población según grandes grupos de edad

La distribución de la población en grandes grupos de edad toma a la población infantil (0 a 14 años), la población adulta (15 a 64 años años) y a la población adulta mayor (65 años a más).

En el distrito de San Mateo, la mayor proporción de la población se encuentra en el grupo de edad de población adulta (65.63 %), seguido de la población infantil (26.50 %) y la población adulta mayor (7.87 %).

En el distrito de Chicla, la concentración población se encuentra en la población adulta (74.99 %), seguido de la población infantil (26.50 %) y de la población adulta mayor (2.09 %).

En el distrito de Alis, existe una concentración amplia de la población adulta (92.11 %), la cual es superior a sus pares distritales de San Mateo y Chicla. Asimismo, concentra una población infantil que asciende al 4.63 %, mientras la población adulta mayor asciende al 3.26 %.

Cuadro 6.3-106 Distribución de la población por grupos de edad, en el ámbito geográfico del AIP –región Lima

Ámbito geográfico		Grandes grupos de edad			Total	
Provincia	Distrito	% 0 - 14 años	% 15 - 64 años	% 65 años a más	N°	%
Huarochirí	San Mateo	26.50	65.63	7.87	4 245	100.00 %
	Chicla	22.92	74.99	2.09	3 826	100.00 %
Yauyos	Alis	4.63	92.11	3.26	1 534	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- Distribución de la población por lugar de residencia

Según la información obtenida del Censo Nacional 2017, se aprecia que, en la provincia de Huarochirí, la población reside mayoritariamente en el área rural (53.32 %). Asimismo, en la provincia de Yauyos, la población reside totalmente en el área rural. Es decir, las provincias de Huarochirí y Yauyos concentran el 33.35 % de la población que reside en el área rural de la Región Lima.

Además, los distritos de San Mateo y Chicla concentran el 21 % de la población urbana total de la provincia de Huarochirí. Por otro lado, el distrito de Alis concentra a su población total en el área rural, agrupando, además, el 7.5 % de la población total que reside en el área rural de la provincia de Yauyos.

Cuadro 6.3-107 Distribución de la población por lugar de residencia, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Ámbito geográfico	Urbano		Rural		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Región Lima	757 010	83.15 %	153 421	16.85 %	910 431	100.00 %
Provincia Huarochirí	27 140	46.68 %	31 005	53.32 %	58 145	100.00 %
Distrito San Mateo	3 682	86.74 %	563	13.26 %	4 245	100.00 %
Distrito Chicla	2 017	52.72 %	1 809	47.28 %	3 826	100.00 %
Provincia Yauyos	-	-	20 463	100.00 %	20 463	100.00 %
Distrito Alis	-	-	1 534	100.00 %	1 534	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- Migración poblacional

A partir de los datos obtenidos del Censo Nacional 2017, se conoce que los distritos de San Mateo y Chicla, pertenecientes a la provincia de Huarochirí, mantienen el 90.72 % y 63.43 % de su población autóctona, respectivamente. De manera opuesta, el distrito de Alis, perteneciente a la provincia de Yauyos, conserva únicamente el 17.54 % de su población oriunda.

Respecto al distrito de Alis, también se observa que el 3.39 % de su población son migrantes asentados en los últimos cinco años, mientras el 79.07 % de su población no viven permanentemente en el mencionado distrito. De acuerdo con los actores sociales entrevistados, ver Anexo 6.3-3C, esto se debería a las constantes movilizaciones que efectúan los pobladores del distrito por factores laborales.

Volviendo a los distritos de San Mateo y Chicla, se aprecia que el 4.69 % y 3.39 %, respectivamente, de su población son migrantes que viven permanente en los citados distritos desde hace cinco años, lo cual permite sugerir que estos distritos no son destinos elegidos, principalmente, para residir o vivir. Esto se ve representado en el 25.30 % de la población del distrito de Chicla quienes son personas que no viven permanentemente en el distrito.

Cuadro 6.3-108 Migración poblacional, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

¿Vive permanentemente en este distrito? (Hab.)	¿Hace cinco años vivía en este distrito? (Hab.)			Total
	Aún no había nacido	Sí, vivía hace cinco años en este distrito	No vivía hace cinco años en este distrito	
Distrito San Mateo				
Sí, vive permanentemente	335	3 516	199	4 050
No vive permanentemente	13	75	107	195
Total	348	3 591	306	4 245

¿Vive permanentemente en este distrito? (Hab.)	¿Hace cinco años vivía en este distrito? (Hab.)			Total
	Aún no había nacido	Sí, vivía hace cinco años en este distrito	No vivía hace cinco años en este distrito	
Distrito Chicla				
Sí, vive permanentemente	306	2 121	431	2 858
No vive permanentemente	21	674	273	968
Total	327	2 795	704	3 826
Distrito Alis				
Sí, vive permanentemente	17	252	52	321
No vive permanentemente	3	430	780	1 213
Total	20	682	832	1 534

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.8.4 Vivienda y servicios básicos

Se ha realizado una caracterización considerando los siguientes criterios: cantidad y tipo de vivienda, condición de ocupación de la vivienda, régimen de tenencia de la vivienda, material de las paredes de la vivienda, material de los pisos de la vivienda, abastecimiento de agua en la vivienda, eliminación de excretas y energía eléctrica.

Dichas características mostrarán el nivel de inversión en términos físicos en el hogar, como también de las limitaciones en los servicios públicos que brinda como servicio el gobierno local, todo lo cual, tiene que ver con la expresión de algunas variables de la calidad de las familias u hogares.

- Cantidad y tipo de vivienda

De acuerdo con los resultados obtenidos del Censo Nacional 2017 respecto al tipo de vivienda, se observa que, en los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, el tipo de vivienda predominante son las casas independientes, las cuales ascienden al 92.51 %, 66.89 % y 98.41 %, respectivamente.

De manera complementaria, en el distrito de San Mateo, la proporción de otros tipos de vivienda es menor al 3 %, entre ellas destacan las chozas o cabañas (2.11 %), las viviendas en quintas (1.74 %) y las viviendas colectivas (1.32 %).

Asimismo, en el distrito de Chicla, otro grupo de viviendas que destacan son aquellas clasificadas como casas de vecindad, las cuales ascienden al 28.36 %. Los otros tipos de vivienda del distrito de Alis poseen una proporción menor al 3 % destacando las viviendas en quinta (2.85 %) y los departamentos en edificio (1.32 %).

Finalmente, en el distrito de Alis, también se encuentran viviendas colectivas las cuales ascienden al 1.59 % del total de viviendas registradas en el mencionado distrito.

Cuadro 6.3-109 Viviendas por tipo, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Tipo de vivienda	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Casa Independiente	1 754	92.51 %	915	66.89 %	248	98.41 %
Departamento en edificio	15	0.79 %	18	1.32 %	-	-
Vivienda en quinta	33	1.74 %	39	2.85 %	-	-
Vivienda en casa de vecindad (callejón, solar o corralón)	22	1.16 %	388	28.36 %	-	-
Chozo o cabaña	40	2.11 %	3	0.22 %	-	-
Vivienda improvisada	-	-	1	0.07 %	-	-
Local no destinado para habitación humana	7	0.37 %	-	-	-	-
Viviendas colectivas	25	1.32 %	4	0.29 %	4	1.59 %
Total	1 896	100.00 %	1 368	100.00 %	252	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- Habitaciones por vivienda

El número de habitaciones por vivienda permite conocer las condiciones de habitabilidad, las cuales inciden en el desarrollo de las actividades cotidianas de los miembros de las familias.

En ese sentido, de acuerdo con los datos obtenidos del Censo Nacional 2017, se observa que en los distritos de San Mateo y Chicla predominan las viviendas con una habitación, las cuales ascienden al 36.66 % y 52.15 %, seguidas de aquellas viviendas que poseen dos habitaciones las cuales ascienden al 34.10 % y 24.38 %, respectivamente.

Por otro lado, en el caso del distrito de Alis, predominan aquellas viviendas que cuentan con dos habitaciones (37.11 %), seguidas de las viviendas con una habitación (26.8 %) y aquellas con tres habitaciones (18.56 %).

Cuadro 6.3-110 Número de habitaciones por vivienda, según ámbito geográfico del AIP -región Lima

Ámbito geográfico		Habitaciones por vivienda						
Provincia	Distrito	1 habitación	2 habitación	3 habitación	4 habitación	5 y más habitación	Total	
		%	%	%	%	%	N.º	%
Huarochirí	San Mateo	36.66 %	34.1 %	15.55 %	6.1 %	7.59 %	1 132	100.00 %
	Chicla	52.15 %	24.38 %	10.69 %	7.95 %	4.83 %	767	100.00 %
Yauyos	Alis	26.8 %	37.11 %	18.56 %	6.19 %	11.34 %	97	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- Condición de ocupación y régimen de tenencia de vivienda

La información de condición de ocupación es sólo para viviendas particulares en las cuales se distinguen las siguientes categorías: con ocupantes presentes, con ocupantes ausentes y desocupada. En ese sentido, las viviendas colectivas no son parte de la clasificación aquí descrita.

De acuerdo con la información obtenida del Censo Nacional 2017, se observa que el 93.32 % de las viviendas del distrito de San Mateo se encuentran ocupadas, mientras el 6.68 % se encuentran desocupadas. Asimismo, de las viviendas ocupadas, destacan aquellas donde se encuentran personas presentes (60.50 %), seguido de aquellas viviendas de uso ocasional (20.63 %). Por otro lado, respecto a las viviendas desocupadas, las viviendas abandonadas o cerradas representan el 5.77 % del total.

Respecto al distrito de Chicla, se observa que el 86.88 % de las viviendas se encuentran ocupadas, mientras el 13.12 % se encuentran desocupadas. De manera específica, se aprecia que el 56.23 % de las viviendas ocupadas tienen personas presentes, seguido de aquellas viviendas ocupadas con personas ausentes (27.69 %). También, se observa que de las viviendas desocupadas destaca el 9.16 % las cuales se encuentran en condición de abandonada o cerrada.

Finalmente, en el distrito de Alis, se observa que el 91.13 % de viviendas se encuentran ocupadas y el 8.87 % se encuentran desocupadas. Respecto a las viviendas ocupadas, se aprecia que el 52.02 % son de uso ocasional, seguidas del 39.11 % que poseen personas presentes. Mientras tanto, la totalidad de viviendas desocupadas se encuentran en condición de abandonadas o cerradas (8.87 %).

Cuadro 6.3-111 Ocupación de las viviendas del ámbito geográfico del AIP – región Lima

Condición de ocupación de la vivienda	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ocupada						
Con personas presentes	1 132	60.50 %	767	56.23 %	97	39.11 %
Con personas ausentes	228	12.19 %	379	27.79 %	-	-
Uso ocasional	386	20.63 %	39	2.86 %	129	52.02 %
Desocupada						
En alquiler o venta	6	0.32 %	37	2.71 %	-	-
En construcción o reparación	11	0.59 %	4	0.29 %	-	-
Abandonada o cerrada	108	5.77 %	125	9.16 %	22	8.87 %
Otra causa	-	-	13	0.95 %	-	-
Total	1 871	100.00 %	1 364	100.00 %	248	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Por otro lado, la tenencia de vivienda es la forma en que el hogar principal ejerce la posesión de la vivienda, la cual contribuye a un mejor conocimiento de la situación habitacional de los hogares y, finalmente, del estatus de sus ocupantes.

En ese sentido, el INEI toma como base la cantidad de viviendas ocupadas con personas presentes. De esta manera, los resultados del Censo Nacional 2017 señalan que, en el distrito de San Mateo, el 29.59 % de viviendas son propias, aunque sin título de propiedad, mientras el 28.62 % de viviendas son alquiladas y el 26.59 % son propias con título de propiedad.

Asimismo, en el distrito de Chicla, el 61.54 % de las viviendas son alquiladas, seguidas del 20.73 % de viviendas que son propias y sin título de propiedad, además del 9.91 % de viviendas que son propias con título de propiedad.

Finalmente, en el caso del distrito de Alis, las viviendas propias, con y sin título de propiedad, agrupan el 29.90 % cada una respecto al total de viviendas ocupadas. Asimismo, el 28.87 % de viviendas son alquiladas y el 11.34 % son viviendas cedidas.

Cuadro 6.3-112 Régimen de tenencia de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

La vivienda que ocupa es	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Alquilada	324	28.62 %	472	61.54 %	28	28.87 %
Propia sin título de propiedad	335	29.59 %	159	20.73 %	29	29.90 %
Propia con título de propiedad	301	26.59 %	76	9.91 %	29	29.90 %
Cedida	172	15.19 %	59	7.69 %	11	11.34 %
Otra forma	-	-	1	0.13 %	-	-
Total	1 132	100.00 %	767	100.00 %	97	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- Material de las paredes y pisos de las viviendas

Según los datos obtenidos del Censo Nacional 2017, el material predominante en las paredes de las viviendas del distrito de San Mateo es la tapia (33.13 %), seguido del adobe (29.68 %) y el ladrillo o bloque de cemento (29.59 %).

En el distrito de Chicla, las paredes de las viviendas están construidas con tapia (41.20 %) y ladrillo o bloque de cemento (40.03 %), seguidos del material adobe (12.91 %).

Además, en el distrito de Alis, el material predominante de construcción en las paredes es el adobe (74.23 %), seguido de la tapia (18.56 %) y la piedra con barro (5.15 %).

Cuadro 6.3-113 Material predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Material de construcción predominante en las paredes	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ladrillo o bloque de cemento	335	29.59 %	307	40.03 %	1	1.03 %
Piedra o sillar con cal o cemento	8	0.71 %	7	0.91 %	-	-
Adobe	336	29.68 %	99	12.91 %	72	74.23 %
Tapia	375	33.13 %	316	41.20 %	18	18.56 %
Quincha (caña con barro)	6	0.53 %	1	0.13 %	-	-
Piedra con barro	22	1.94 %	11	1.43 %	5	5.15 %
Madera (pona, tornillo, etc.)	42	3.71 %	18	2.35 %	-	-
Triplay / Calamina / Estera	8	0.71 %	8	1.04 %	1	1.03 %
Total	1 132	100.00 %	767	100.00 %	97	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

De la misma manera, el material de construcción predominante en los pisos de las viviendas del distrito de San Mateo y Chicla es el cemento con el 60.69 % y 61.54 %, respectivamente. Además, el 49.48 % de viviendas del distrito de Alis posee pisos de tierra, seguido de los materiales madera (25.77 %) y cemento (24.74 %).

Cuadro 6.3-114 Material predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP región Lima

Material de construcción predominante en los pisos	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Parquet o madera pulida	2	0.18 %	3	0.39 %	-	-
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	6	0.53 %	6	0.78 %	-	-
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	75	6.63 %	12	1.56 %	-	-
Madera (pona, tornillo, etc.)	48	4.24 %	203	26.47 %	25	25.77 %
Cemento	687	60.69 %	472	61.54 %	24	24.74 %
Tierra	314	27.74 %	71	9.26 %	48	49.48 %
Total	1 132	100.00 %	767	100.00 %	97	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la información obtenida durante el trabajo de campo (Anexo 6.3-3C), en el Barrio Los Pinos – La Calzada, ubicado en el distrito de Chicla y próximo al STE Centro 15, el material de construcción predominante en paredes y techos de viviendas son el ladrillo y cemento. Sin embargo, también se observó la presencia de viviendas cuyos techos eran de calamina.

Por otro lado, en el entorno próximo al ámbito de evaluación STE Centro 16, se observó un grupo de ocho (08) viviendas que respondían a la denominación de Tablachaca. Estas viviendas, en su mayoría, se encuentran construidas por triplay o madera en sus paredes, mientras los techos son de calamina.

Asimismo, en el Barrio 3 de enero, próximo a STE Centro 17 y STE Centro 18, el material de construcción predominante en las viviendas son el ladrillo y cemento, tanto para paredes y techos. En el caso del Barrio Unión Progreso Embarcadero, cercano a STE Centro 19, las viviendas se encuentran construidas mayoritariamente con adobe o tapia, además de techos de calamina.

Finalmente, respecto a Tinco, próximo a STE Centro 20 y ubicado en el distrito de Alis, la mayoría de las edificaciones, viviendas o negocios, se encuentran construidas con ladrillo y cemento, tanto en paredes como techos.

- Servicios básicos dentro o fuera de la vivienda

Respecto al abastecimiento de agua con fines de consumo humano en las viviendas del AIP, de acuerdo con la información obtenida del Censo Nacional 2017, se conoce que el 86.40 %, 77.18 % y 94.85 % de viviendas cuentan con conexión a una red pública ya sea dentro o fuera de la vivienda, pero dentro de la propiedad.

Asimismo, el 7.07 % de viviendas del distrito de San Mateo se abastecen del líquido elemento por medio de pozos que permiten la extracción de agua subterránea. Mientras tanto, el 9.65 % de viviendas del distrito de Chicla se abastecen de agua a través de ríos, acequias, lagos o lagunas. También, el 3.09 % de viviendas del distrito de Alis poseen abastecimiento de agua a partir de pilones o piletas de uso público.

Cuadro 6.3-115 Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Abastecimiento de agua en la vivienda	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	604	53.36 %	156	20.34 %	92	94.85 %
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	374	33.04 %	436	56.84 %	-	-
Pilón o pileta de uso público	12	1.06 %	7	0.91 %	3	3.09 %
Pozo (agua subterránea)	80	7.07 %	38	4.95 %	-	-
Manantial o puquio	30	2.65 %	55	7.17 %	-	-
Río, acequia, lago, laguna	23	2.03 %	74	9.65 %	2	2.06 %
Camión - cisterna u otro similar	-	-	-	-	-	-
Otro	6	0.53 %	1	0.13 %	-	-
Vecino	3	0.27 %	-	-	-	-
Total	1 132	100.00 %	767	100.00 %	97	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la información obtenida del trabajo de campo, Anexo 6.3-3C, el Barrio Los Pinos – La Calzada cuenta con una captación de toma de agua que proviene de la laguna denominada por los entrevistados como “Rano”. Asimismo, indicaron que esta agua no es apta para consumo humano ya que no es tratada.

Por otro lado, en el Barrio 3 de enero cuenta con abastecimiento de agua a partir de una toma proveniente del puquial Antajasha. Los entrevistados indicaron que, además de tratarse de agua natural debido a su fuente de procedencia, también pasa por un proceso de cloración. Respecto al Barrio Unión Progreso Embarcadero, el abastecimiento de agua proviene de la quebrada Pacchon.

Mientras tanto, en Tinco, el agua que abastece las viviendas es trasladada por medio de una conexión que parte del manantial denominado Huaquipacha y que se encuentra ubicado a 2.5 km del poblado. Sin embargo, se mencionó que el agua contiene partículas de caliza y sarro.

En cuanto a la eliminación de excretas, el Censo Nacional 2017 refiere que el 82.33 %, 78.49 % y 92.78 % de viviendas de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, respectivamente, cuenta con conexión a una red pública de desagüe dentro o fuera de la vivienda, aunque dentro de la edificación.

Asimismo, se observa que los pobladores que residen en el 7.69 % de viviendas del distrito de San Mateo cubren la eliminación de excretas en campo abierto o al aire libre. Por otro lado, el 11.99 % de viviendas donde residen pobladores del distrito de Chicla cubren la eliminación de excretas en ríos, acequias, canales o similares. Finalmente, los pobladores residentes del 3.09 % de viviendas del distrito de Alis cubren sus necesidades en ríos, acequias, canales o similares, o en campo abierto o al aire libre.

Cuadro 6.3-116 Servicio higiénico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Servicio higiénico que tiene la vivienda	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	541	47.79 %	147	19.17 %	86	88.66 %
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	391	34.54 %	455	59.32 %	4	4.12 %
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	21	1.86 %	2	0.26 %	-	-
Letrina	16	1.41 %	23	3.00 %	-	-
Pozo ciego o negro	18	1.59 %	17	2.22 %	-	-
Río, acequia, canal o similar	48	4.24 %	92	11.99 %	3	3.09 %
Campo abierto o al aire libre	87	7.69 %	30	3.91 %	1	1.03 %
Otro	10	0.88 %	1	0.13 %	3	3.09 %
Total	1 132	100.00 %	767	100.00 %	97	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Según los resultados presentados en el Anexo 6.3-3C, el Barrio Los Pinos – La Calzada cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD), la cual

posee su desemboque en el distrito de Chicla. Asimismo, el Barrio 3 de enero también cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales ubicada a 500 metros del poblado.

El Barrio Unión Progreso Embarcadero, los residuos desembocan en una poza séptica. Mientras tanto, en Tinco cuentan con una red de desagüe que fue parte de un proyecto del programa FONCODES, el cual desemboca en el río Tinco que, finalmente, se une al río Cañete.

Respecto al alumbrado eléctrico por red pública, de acuerdo con la información del INEI 2017, se conoce que el 82.86 %, 93.61 % y 95.88 % de viviendas de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, cuentan con alumbrado eléctrico por red pública.

Cuadro 6.3-117 Alumbrado eléctrico de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Alumbrado eléctrico por red pública	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Si tiene alumbrado eléctrico	938	82.86 %	718	93.61 %	93	95.88 %
No tiene alumbrado eléctrico	194	17.14 %	49	6.39 %	4	4.12 %
Total	1 132	100.00 %	767	100.00 %	97	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Anexo 6.3-3C, Sistematización de resultados de trabajo de campo – tema social, el Barrio Los Pinos – La Calzada carece de cobertura de alumbrado público; sin embargo, el alumbrado residencial es suministrado por la empresa Electrocentro.

En los casos del Barrio 3 de enero y del Barrio Unión Progreso Embarcadero, si bien cuentan con alumbrado residencial, el alumbrado público posee cobertura limitada. Respecto a Tinco, no cuenta con alumbrado público o residencial; por ello, han adquirido paneles solares que les permiten abastecerse de energía eléctrica.

6.3.8.5 Educación

La situación educativa de la población se puede exponer bajo diversos indicadores vinculados a la oferta educativa, nivel educativo y analfabetismo, principalmente.

- Características de los servicios educativos

La Unidad de Estadística de la Calidad Educativa (Escale) permite conocer que el distrito de San Mateo posee veintiún (21) unidades educativas de las cuales quince (15) se encuentran en el área urbana y seis (06) en el área rural, todas ellas pertenecientes a la gestión pública.

Asimismo, en el distrito de Chicla se cuenta con dieciséis (16) unidades educativas, todas ellas pertenecientes a la gestión pública y ubicadas en el área rural. En este distrito

no se cuenta con instituciones básicas alternativas, especiales, técnico-productivo o superior no universitaria.

Respecto al distrito de Alis, cuenta con seis (06) unidades educativas, todas ubicadas en el área rural y de gestión pública, además de contar exclusivamente con instituciones básicas regulares.

Cuadro 6.3-118 Instituciones educativas, según tipo de gestión y área, en el ámbito geográfico del AIP – región Lima

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Distrito San Mateo					
Básica Regular:	18	18	-	12	6
- Inicial	10	10	-	9	1
- Primaria	6	6	-	1	5
- Secundaria	2	2	-	2	-
Básica Especial	2	2	-	2	-
Técnico-Productiva	1	1	-	1	-
Total	21	21	-	15	6
Distrito Chicla					
Básica Regular:	16	16	-	-	16
- Inicial	10	10	-	-	10
- Primaria	4	4	-	-	4
- Secundaria	2	2	-	-	2
Total	16	16	-	-	16
Distrito Alis					
Básica Regular:	6	6	-	-	6
- Inicial	3	3	-	-	3
- Primaria	2	2	-	-	2
- Secundaria	1	1	-	-	1
Total	6	6	-	-	6

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la información primario obtenida, Anexo 6.3-3C, la unidad educativa con mayor representatividad del distrito de San Mateo es la Institución Educativa 20599 José Gabriel Condorcanqui, la cual funciona desde hace más de 50 años y cuenta únicamente con el nivel primario. Asimismo, cuenta con una población estudiantil de 400 estudiantes y con personal distribuido de la siguiente forma: 32 docentes, un (01) auxiliar, cuatro (04) personal de limpieza. Respecto a las instalaciones, cuenta con veinte (20) aulas, dos (02) espacios de taller, un (01) anfiteatro, una (01) biblioteca y un (01) auditorio. Se

precisó que, de manera general, la infraestructura de la institución presenta problemas de deterioro que requieren ser atendidos.

Respecto al Barrio Los Pinos – La Calzada, próximo a STE Centro 15, se sabe que gran parte de la población estudiantil realiza sus estudios en la Institución Educativa 21602 Mariano Melgar ubicada en el Campamento Minero Bellavista – UM Los Quenuales, la cual funciona desde hace 68 años, cuando aún era administrado por la empresa Centromin. La institución cuenta con los niveles de inicial y primaria, además de funcionar bajo la modalidad de multigrado, es decir, grados fusionados en aulas. La institución cuenta con una población de 39 estudiantes, además de contar con tres (03) docentes. Asimismo, cuenta con cinco (05) aulas, las cuales, a pesar de su antigüedad, no cuentan con signos de deterioro.

Por otro lado, en el Barrio Unión Progreso Embarcadero, cercano a STE Centro 19, se encuentra la Institución Educativa Jorge Basadre Grohmann que pertenece a la UGEL 15 Huarochirí y funciona desde el año 1953. Además, cuenta con el nivel inicial, primario y secundario. Posee una población de 273 estudiantes, además de contar con 36 docentes y dos (02) auxiliares. Respecto a las instalaciones de la institución, cuenta con veinte (20) aulas de las cuales cinco (05) presentan deterioro debido a las condiciones climáticas.

A nivel del distrito de Chicla, la unidad educativa más representativa es la Institución Educativa Manuel Odría, la cual viene funcionando desde hace 10 años y cuenta con el nivel primario y secundario. Además, la población estudiantil de la mencionada institución asciende a 130 estudiantes. Por otro lado, respecto al personal, se tiene: 18 docentes y dos (02) auxiliares. Asimismo, cuenta con once (11) aulas, las cuales no presentan deterioro.

En cuanto a Tinco, próximo a STE Centro 20, se registró la existencia de la Institución Educativa 20753, perteneciente a la UGEL 13 Yauyos y que funciona desde 1963, además de contar con los niveles inicial y primario. De manera general, cuenta con catorce (14) estudiantes matriculados y dos (02) docentes. Asimismo, respecto a las instalaciones, posee siete (07) aulas, algunas de ellas requieren mantenimiento.

Finalmente, a nivel del distrito de Alis, son dos las unidades educativas de mayor reconocimiento. Estas son la Institución Educativa 20681 y la Institución Educativa San Lorenzo, las cuales cuentan con el nivel primario y secundario, respectivamente, ambas pertenecientes a la UGEL 13 Yauyos. Respecto a la Institución Educativa 20681, tiene 39 estudiantes y cuenta con tres (03) docentes, además posee seis (06) aulas, las cuales no registran deterioro. Mientras tanto, la Institución Educativa San Lorenzo tiene 41 estudiantes y cuenta con ocho (08) docentes, además posee nueve (09) aulas, de las cuales siete (07) presentan deterioro debido a su antigüedad.

- Alumnos matriculados según sexo

De acuerdo con la información obtenida por medio de la unidad de Estadística y Calidad Educativa (Escale), se conoce que los estudiantes matriculados en el distrito de San Mateo se encuentran ubicados, en su mayoría, en instituciones básicas regulares (91.50

%). De estas, se conoce que el 38.57 % de estudiantes se encuentra matriculado en instituciones de nivel primario, seguido del 30.23 % de estudiantes matriculados en instituciones de nivel secundario.

Por otro lado, en el distrito de Chicla, la totalidad de estudiantes se encuentra matriculado en instituciones básicas regulares, además se conoce que no existen instituciones de otro tipo en el mencionado distrito. Al respecto, el 47.35 % de los estudiantes se encuentran matriculados en instituciones de nivel primario, seguido del 29.39 % de estudiantes matriculados en instituciones de nivel secundario.

Además, se conoce que en el distrito de Alis, el 100 % de los estudiantes matriculados pertenecen a instituciones básicas regulares. Asimismo, el 39.37 % de los estudiantes matriculados cursan el nivel primario, mientras el 32.28 % cursan el nivel secundario y el 28.35 % el nivel inicial.

Asimismo, se aprecia que en el distrito de San Mateo existe una ligera predominancia de la población estudiantil masculina sobre la femenina, mientras en el distrito de Chicla ambas poblaciones son proporcionalmente equivalentes y, de manera opuesta, en el distrito de Alis, la población femenina es ligeramente superior a la masculina.

Cuadro 6.3-119 Alumnos matriculados, según sexo, en el ámbito geográfico del AIP – región Lima

Etapa, modalidad y nivel educativo	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		Casos	%
	Casos	%	Casos	%		
Distrito San Mateo						
Básica Regular:	575	50.39 %	566	49.61 %	1 141	91.50 %
- Inicial	126	44.52 %	157	55.48 %	283	22.69 %
- Primaria	242	50.31 %	239	49.69 %	481	38.57 %
- Secundaria	207	54.91 %	170	45.09 %	377	30.23 %
Básica Especial	12	60.00 %	8	40.00 %	20	1.60 %
Superior No Universitaria	48	55.81 %	38	44.19 %	86	6.90 %
Total	635	50.92 %	612	49.08 %	1 247	100.00 %
Distrito Chicla						
Básica Regular:	359	50.00 %	359	50.00 %	718	100.00 %
- Inicial	76	45.51 %	91	54.49 %	167	23.26 %
- Primaria	178	52.35 %	162	47.65 %	340	47.35 %
- Secundaria	105	49.76 %	106	50.24 %	211	29.39 %
Total	359	50.00 %	359	50.00 %	718	100.00 %
Distrito Alis						
Básica Regular:	63	49.61 %	64	50.39 %	127	100.00 %
- Inicial	19	52.78 %	17	47.22 %	36	28.35 %
- Primaria	23	46.00 %	27	54.00 %	50	39.37 %
- Secundaria	21	51.22 %	20	48.78 %	41	32.28 %
Total	63	49.61 %	64	50.39 %	127	100.00 %

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

- Docentes según tipo de gestión

La Unidad de Estadística y Calidad Educativa 2021, indica que el distrito de San Mateo cuenta con 90 docentes, mientras el distrito de Chicla cuenta con 55 docentes y el distrito de Alis con 15 docentes. Los docentes de estos tres distritos pertenecen a instituciones básicas regulares de gestión pública.

Cuadro 6.3-120 Docentes de las instituciones educativas, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Ámbito	Provincia Huarochirí						Provincia Yauyos		
	Distrito San Mateo			Distrito Chicla			Distrito Alis		
	Gestión		Total	Gestión		Total	Gestión		Total
Pública	Privada	Pública		Privada	Pública		Privada		
Básica Regular:	90	-	90	55	-	55	15	-	15
- Inicial	13	-	13	9	-	9	2	-	2
- Primaria	32	-	32	26	-	26	5	-	5
- Secundaria	45	-	45	20	-	20	8	-	8
Total	90	-	90	55	-	55	15	-	15

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

- Nivel educativo de la población

De acuerdo con la información del Censo Nacional 2017, respecto a la población de tres años a más y el nivel educativo alcanzado, se aprecia que, en los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, el 47.65 %, 50.30 % y 53.90 % de población cuenta con estudios culminados del nivel secundario, respectivamente.

Asimismo, se observa que en los casos de los distritos de San Mateo y Chicla, el segundo lugar es ocupado por el 26.67 % y 20.31 % de la población de cada distrito, respectivamente, que posee el nivel de primaria completa. De manera diferente, en el distrito de Alis, el segundo lugar es ocupado por el 15.41 % de la población que posee el nivel educativo superior no universitaria completa.

Así también, se aprecia que el distrito de Alis posee una mayor proporción de población que posee el nivel superior universitario completo, el cual asciende al 11.48 % a diferencia de los distritos de San Mateo y Chicla, en los cuales dicho nivel asciende al 4.21 % y 5.35 %, respectivamente.

Cuadro 6.3-121 Nivel educativo de la población, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Ámbito	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Sin Nivel	210	5.17 %	107	2.94 %	16	1.05 %
Inicial	227	5.58 %	205	5.63 %	10	0.66 %
Primaria	1 084	26.67 %	740	20.31 %	135	8.85 %
Secundaria	1 937	47.65 %	1 833	50.30 %	822	53.90 %
Básica especial	11	0.27 %	3	0.08 %	-	-

Ámbito	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
Categoría	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Superior no universitaria incompleta	153	3.76 %	142	3.90 %	74	4.85 %
Superior no universitaria completa	196	4.82 %	302	8.29 %	235	15.41 %
Superior universitaria incompleta	69	1.70 %	99	2.72 %	38	2.49 %
Superior universitaria completa	171	4.21 %	195	5.35 %	175	11.48 %
Maestría/Doctorado	7	0.17 %	18	0.49 %	20	1.31 %
Total	4 065	100.00 %	3 644	100.00 %	1 525	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Analfabetismo**

El INEI 2017, muestra que la población que sabe leer y escribir en el distrito de San Mateo, Chicla y Alis asciende al 89.52 %, 92.45 % y 98.23 %, respectivamente. Además, se observa que la proporción de población femenina analfabeta es superior a la masculina en los distritos de San Mateo, Chicla y Alis. También, se aprecia que el distrito de Alis presenta las menores proporciones de analfabetismo tanto a nivel distrital como según la clasificación por sexo.

Cuadro 6.3-122 Nivel de analfabetismo de la población, según ámbito de geográfico del AIP – región Lima

Ámbito geográfico	Sexo	Varón		Mujer		Total	
	Categorías	Población	%	Población	%	Población	%
Distrito San Mateo	Sí sabe leer y escribir	1 905	92.48 %	1 734	86.48 %	3 639	89.52 %
	No sabe leer y escribir	155	7.52 %	271	13.52 %	426	10.48 %
	Total	2 060	100.00 %	2 005	100.00 %	4 065	100.00 %
Distrito Chicla	Sí sabe leer y escribir	2 359	95.47 %	1 010	86.10 %	3 369	92.45 %
	No sabe leer y escribir	112	4.53 %	163	13.90 %	275	7.55 %
	Total	2 471	100.00 %	1 173	100.00 %	3 644	100.00 %
Distrito Alis	Sí sabe leer y escribir	1 294	99.23 %	204	92.31 %	1 498	98.23 %
	No sabe leer y escribir	10	0.77 %	17	7.69 %	27	1.77 %
	Total	1 304	100.00 %	221	100.00 %	1 525	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.8.6 Salud

Se ha realizado una caracterización de salud tomando en cuenta los siguientes criterios: características de la oferta de salud, población afiliada a seguros de salud e indicadores

de salud (morbilidad y mortalidad).

- Características de la oferta de salud

De acuerdo con el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, se observa que la oferta de salud en el distrito de San Mateo es proporcionada por seis (06) unidades médicas, todas del primer nivel de atención, de las cuales cinco (05) son del nivel I-1 y una (01) del nivel I-3.

Asimismo, en el distrito de Chicla, la oferta de salud cuenta con cuatro (04) unidades médicas, todas del primer nivel de atención, de las cuales dos (02) son del nivel I-2 y dos (02) son del nivel I-3.

Por último, en el distrito de Alis se observa que la oferta de salud es cubierta por dos (02) unidades médicas del primer nivel de atención de las cuales una (01) es del nivel I-1 y una (01) es del nivel I-2.

Cuadro 6.3-123 Establecimientos de salud, según ámbitos geográficos del AIP – región Lima

Establecimiento de salud	Clasificación	Gestión	Nivel	Dirección
Distrito San Mateo				
San Mateo de Huanchor	Centro de Salud o Centros Médicos	Gobierno regional	I-3	Jr. Lima N° 802
San Miguel de Viso	Puestos de Salud o Postas de Salud	Gobierno regional	I-1	Plaza de Armas San Mateo s/n
Yuracmayo	Puestos de Salud o Postas de Salud	Gobierno regional	I-1	Plaza de Armas San Mateo s/n
Parac	Puestos de Salud o Postas de Salud	Gobierno regional	I-1	Plaza de Armas Parac s/n
Ichoca	Puestos de Salud o Postas de Salud	Gobierno regional	I-1	Calle Ampe s/n
Chocna	Puestos de Salud o Postas de Salud	Gobierno regional	I-1	Plaza de Armas San Mateo s/n
Distrito Chicla				
S.G. Natcliar S.A.C. YauliYacu	Policlínicos	Privado	I-3	Carretera Central 104 Minera Los Quenuales - Yauliyacu
Casapalca	Puestos de Salud o Postas de Salud	Gobierno regional	I-2	Barrio 3 de enero - Anexo Casapalca
Centro Médico Casapalca	Centro de Salud o Centros Médicos	EsSalud	I-3	Carretera Centro Minero Casapalca - Carretera Central Km. 116
Chicla	Puestos de Salud o Postas de Salud	Gobierno regional	I-2	Plaza de la Amistad s/n
Distrito Alis				
Alis	Puestos de Salud o Postas de Salud	Gobierno regional	I-1	Plaza de Armas Alis s/n
Posta Médica Yauricocha	Puestos de Salud o Postas de Salud	EsSalud	I-2	Campamento Minero Yauricocha

Fuente: Listado de Establecimientos Registrados en el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Elaboración: JCI, 2022.

De manera complementaria, de acuerdo con la información obtenida en campo (Anexo 6.3-3C), se conoce que el Centro de Salud San Mateo, de nivel I-3, pertenece a la Microred San Mateo y a la Red Huarochirí. Además, cuenta con dos (02) médicos, dos (02) enfermeras, ocho (08) técnicas en enfermería, dos (02) nutricionistas, una (01) psicóloga, dos (02) obstetras y una (01) técnica farmacéutica. Asimismo, cuenta con doce (12) espacios de atención, ninguno presenta deterioro.

Por otro lado, en el distrito de Chicla se encuentra el Puesto de Salud Chicla, de nivel I-1, perteneciente a la Microred San Mateo y a la Red Huarochirí, funciona desde hace 20 años, aproximadamente, y es el centro de salud próximo al Barrio Los Pinos – La Calzada. Actualmente, cuenta con una (01) enfermera, una (01) obstetra, cuatro (04) técnicos en enfermería y un (01) personal de mantenimiento. Cuenta con cuatro (04) espacios de atención, los cuales presentan deterioro debido a las filtraciones de agua causadas por las lluvias.

Asimismo, dentro del distrito de Alis podemos encontrar el Puesto Médico Casapalca – 3 de enero, ubicado específicamente en el Barrio 3 de enero. Este puesto, de nivel I-2, pertenece a la Red Huarochirí y a la Microred San Mateo. Cuenta con un (01) médico, una (01) enfermera, dos (02) técnicos en enfermería y una (01) obstetra.

Finalmente, en el distrito de Alis se encuentra el Puesto de Salud Alis, perteneciente a la Microred Tomas y a la Red Cañete – Yauyos, además es de nivel I-1 y funciona desde hace 10 años, aproximadamente. El personal de atención se encuentra conformado por: un (01) médico general, dos (02) enfermeras y tres (03) personal auxiliar. Respecto a sus instalaciones, cuenta con quince (15) espacios de atención, aunque uno de ellos no se encuentra en uso debido a las fallas que presenta en sus cañerías.

- Población afiliada a seguros de salud

En cuanto a la población afiliada a seguros de salud, de acuerdo con la información obtenida del INEI 2017, se puede apreciar que, en el distrito de San Mateo, el 51.92 % de la población se encuentra afiliada al Seguro Integral de Salud (SIS), seguido del 25.44 % de población afiliada a EsSalud.

Mientras tanto, el 74.54 % y 79.60 % de las poblaciones de los distritos de Chicla y Alis, respectivamente, se encuentran afiliadas a EsSalud. Asimismo, el 13.04 % y 11.28 % de las poblaciones de los distritos de Chicla y Alis, en ese orden, se encuentran afiliadas al Seguro Integral de Salud (SIS).

Finalmente, el 21.08 %, 10.79 % y 6.71 % de las poblaciones de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis no cuentan con ningún seguro de salud.

Cuadro 6.3-124 Población afiliada a seguros de salud, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Ámbito	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
Población afiliada a seguros de salud	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	2 204	51.92 %	499	13.04 %	173	11.28 %

Ámbito	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
Población afiliada a seguros de salud	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Solo EsSalud	1 080	25.44 %	2 852	74.54 %	1 221	79.60 %
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	9	0.21 %	3	0.08 %	-	-
Solo Seguro privado de salud	22	0.52 %	37	0.97 %	9	0.59 %
Solo Otro seguro	22	0.52 %	18	0.47 %	6	0.39 %
Seguro Integral de Salud (SIS) y EsSalud	2	0.05 %	-	-	2	0.13 %
Seguro Integral de Salud (SIS) y Seguro privado de salud	2	0.05 %	-	-	-	-
Seguro Integral de Salud (SIS) y Otro seguro	1	0.02 %	-	-	-	-
EsSalud y Seguro de fuerzas armadas o policiales	-	-	-	-	1	0.07 %
EsSalud y Seguro privado de salud	1	0.02 %	2	0.05 %	9	0.59 %
EsSalud y Otro seguro	5	0.12 %	2	0.05 %	10	0.65 %
EsSalud, Seguro privado de salud y Otro seguro	1	0.02 %	-	-	-	-
EsSalud, Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	-	-	-	-	-	-
EsSalud, Seguro privado de salud y Otro seguro	-	-	-	-	-	-
Seguro privado de salud y Otro seguro	1	0.02 %	-	-	-	-
No tiene ningún seguro	895	21.08 %	413	10.79 %	103	6.71 %
Total	4 245	100.00 %	3 826	100.00 %	1 534	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Indicadores de salud**

Los indicadores de salud tienen como objetivo presentar un conjunto mínimo y estandarizado de datos e información necesarios para caracterizar la situación de salud de un espacio local, regional o nacional, que permita análisis comparativos y la identificación de tendencias. Entre los principales indicadores de salud se considerarán a la morbilidad, mortalidad y desnutrición.

Morbilidad

Se comprende a la morbilidad como la frecuencia con la que se presentan las enfermedades en una población en determinado tiempo y espacio geográfico. Según el Ministerio de Salud 2021, en el distrito de San Mateo, los grupos de morbilidad que más casos presentaron fueron las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (58.71 %), seguido de las enfermedades al esófago, del estómago y del duodeno (9.69 %) y los casos de obesidad y otros de hiperalimentación (6.33 %). En el caso del distrito de Chicla, los grupos de morbilidad que más casos presentaron fueron las infecciones respiratorias agudas (47.87 %), seguido de los casos de obesidad y otros de hiperalimentación (21.13 %) y las enfermedades infecciosas intestinales (7.23 %).

Finalmente, en el caso del distrito de Alis, los casos de infecciones agudas de las vías respiratorias superiores constituyen el principal grupo de morbilidad con casos que ascienden al 44.03 %, seguido de 16.84 % de casos que reportan síntomas y signos generales.

Cuadro 6.3-125 Casos registrados de morbilidad, según rango de edad y ámbito geográfico del AIP - región Lima

Grupo Morbilidad		Casos registrados (por grupo de edad)				Total
		00-11a	12-17a	18-29a	30-59a	
Distrito San Mateo						
A00 - A09	Enfermedades infecciosas intestinales	84	16	27	56	209
D50 - D53	Anemias nutricionales	32	6	2	8	53
E65 - E68	Obesidad y otros de hiperalimentación	23	45	29	111	237
J00 - J06	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	988	215	246	538	2 200
K00 - K14	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	16	15	24	43	109
K20 - K31	Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	17	21	66	158	363
M40 - M54	Dorsopatías	0	8	19	116	210
N30 - N39	Otras enfermedades del sistema urinario	7	6	25	75	148
O20 - O29	Otros trastornos maternos relacionados principalmente con el embarazo	0	10	41	20	71
R50 - R69	Síntomas y signos generales	62	16	22	29	147
Distrito Chicla						
A00 - A09	Enfermedades infecciosas intestinales	56	12	20	38	129
D50 - D53	Anemias nutricionales	28	0	1	2	31
E65 - E68	Obesidad y otros de hiperalimentación	6	15	62	260	377
J00 - J06	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	425	78	101	216	854
K00 - K14	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	7	5	5	4	24
K20 - K31	Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	1	9	22	65	112

Grupo Morbilidad	Casos registrados (por grupo de edad)					Total
	00-11a	12-17a	18-29a	30-59a	60a>	
M40 - M54	0	2	10	26	22	60
N30 - N39	1	3	14	46	8	72
O20 - O29	0	0	9	6	0	15
R50 - R69	56	5	12	28	9	110
Distrito Alis						
A00 - A09	22	4	3	17	11	57
D50 - D53	7	0	0	1	0	8
E65 - E68	0	1	0	2	2	5
J00 - J06	111	25	36	105	55	332
K00 - K14	36	16	8	31	7	98
K20 - K31	-	3	8	40	47	98
M40 - M54	-	1	2	8	7	18
N30 - N39	-	-	-	5	6	11
O20 - O29	-	-	-	-	-	-
R50 - R69	49	9	7	41	21	127

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud - Morbilidad. Año 2021.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con lo señalado por los entrevistados (Anexo 6.3-3C), las morbilidades más comunes atendidas en el Centro de Salud San Mateo son los casos de infecciones respiratorias agudas (IRAs) y enfermedades diarreicas agudas (EDAs), las cuales afectan, por lo general, a la población infantil y adulta.

Mientras tanto, en el Puesto de Salud Chicla, las morbilidades más recurrentes son los resfriados y gripes comunes, además de enfermedades estomacales, las cuales se presentan en la población infantil y adulta mayor. Además, se reportan casos de anemia en la población infantil, principalmente.

Por otro lado, en el Puesto de Salud Casapalca – 3 de enero, las morbilidades más comunes son las infecciones respiratorias agudas (IRAs) y las enfermedades diarreicas agudas (EDAs), las cuales afectan principalmente a la población infantil y adulta mayor. De acuerdo con la información de fuentes primarias, Anexo 6.3-3C, estas morbilidades tienen relación con actividades que implican el levantamiento de polvo, como es el caso de las actividades mineras.

Asimismo, el Puesto de Salud Alis presenta casos recurrentes de rinitis y rinofaringitis, los cuales afectan, principalmente, a la población infantil y adulta mayor. Además, se han reportado casos de anemia y de infección por metales pesados.

Mortalidad

Según la fuente del MINSA, en el año 2021 se registraron 129 defunciones en el distrito de San Mateo, mientras el distrito de Chicla registro 48 defunciones. Ambas cantidades representan el 4.33 % y 1.61 %, respectivamente, de las defunciones a nivel a la provincia de Huarochirí.

Por otro lado, el distrito de Alis registro un total de 12 defunciones durante el año 2021. Este registro represento en 1.78 % del total de defunciones a nivel de la provincia de Yauyos.

Además, se observa que, en todos los casos, a nivel departamental, provincial y por cada distrito, el rango etario que concentro una mayor cantidad de defunciones fue el de 60 años a más.

Cuadro 6.3-126 Casos registrados de mortalidad, según rango de edad y ámbito geográfico del AIP región Lima

Rango de edad	Región	Provincia	Distrito	Distrito	Provincia	Distrito
	Lima	Huarochirí	San Mateo	Chicla	Yauyos	Alis
0 a 11 años	360	37	0	1	7	0
12 a 17 años	238	25	0	0	4	0
18 a 29 años	1 069	90	4	2	14	0
30 a 59 años	6 405	738	40	20	120	4
60 a más años	21 244	2 091	85	25	530	8
Total	29 316	2 981	129	48	675	12

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud – Sistema Informático Nacional de Defunciones (SINADEF). Año 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

Desnutrición

En cuanto a la desnutrición, el INEI brinda una estimación para el año 2021 a nivel nacional y departamental, de acuerdo con el Patrón de Referencia de la Organización Mundial de la Salud. Así, a nivel nacional, la desnutrición estimada del Perú, para el año 2021, era de 11.5 %. Por otro lado, la desnutrición estimada para la Región Lima era de 6.3 %, es decir, 5.2 puntos porcentuales por debajo de la estimación nacional.

6.3.8.7 Transporte y comunicaciones

En esta sección se presenta las características del transporte terrestre, transporte ferroviario y principales medios de comunicación.

- Transporte terrestre

La Región Lima cuenta con tres de las vías más importantes del país, la Panamericana Norte (Ruta Nacional PE - 1N) que atraviesa las principales ciudades de la costa norte del país (Piura, Chiclayo, Trujillo, Chiclayo), la Panamericana Sur (Ruta Nacional PE - 1S) que atraviesa los departamentos de Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna, y la Carretera Central (Ruta Nacional PE - 22) que conecta a Lima Metropolitana con la Región Lima y la zona centro del país.

La vía principal para acceder a los distritos de San Mateo y Chicla, ambos pertenecientes a la provincia de Huarochirí, es la Carretera Central, PE - 22. Esta vía permite el acceso a los poblados identificados como Barrio Los Pinos – La Calzada, Tablachaca, Barrio 3 de enero y Barrio Unión Progreso Embarcadero, los cuales han sido considerados poblados próximos a los ámbitos de evaluación social ubicados en los distritos de San Mateo y Chicla.

Por otro lado, el principal acceso al distrito de Alis, provincia de Yauyos, es la vía nacional PE - 24, Carretera Cañete - Lunahuaná, la cual inicia su recorrido en el desvío de la Panamericana Sur ubicado en San Vicente de Cañete. Esta vía permite el acceso al poblado identificado como Tinco, el cual es próximo al ámbito de evaluación social STE Centro 20.

De acuerdo con la información puesta a disposición por la Oficina de Estadística del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018), encontramos que la infraestructura vial existente en el Sistema Nacional de Carreteras en la Región Lima recorre 7 513 km, de los cuales 1 684.4 km forman parte de las vías nacionales, 1 577.3 km corresponden a las vías departamentales y 4 251.3 km a vías vecinales.

El principal modo de acceso a los poblados identificados en los distritos de San Mateo y Chicla es a través de empresas de transporte que ofertan el servicio de movilidad. Entre las empresas mencionadas por los entrevistados (ver Anexo 6.3-3C), tenemos: Palo Tours, Turismo Minero, Transporte Recuay, Prisco y Sol Rímac. Mientras tanto, para el caso del distrito de Alis, las empresas de transporte identificadas son: TransporPerú, Santo Domingo, Tours Perú y Angoma. La mayoría de estas empresas ofertan el servicio de movilidad en minivan, aunque también hay presencia de movilidad por auto colectivo o bus.

- Transporte ferroviario

Respecto al transporte ferroviario, la Región Lima cuenta con el Ferrocarril del Centro, cuyo tramo parte del Callao hacia La Oroya y que, en su recorrido, pasa por los distritos de San Mateo y Chicla. Esta vía está concesionada a la empresa Ferrovías Central Andina S.A. y, de acuerdo con el portal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es el principal medio de transporte de minerales en la región central del país, puesto que cubre importantes áreas mineras.

- Medios de comunicación

De acuerdo con el mapa de cobertura del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), se conoce que el distrito de San Mateo cuenta con la cobertura de cuatro (04) operadoras de telefonía móvil, las cuales son Bitel, Entel, Movistar y Claro. Sin embargo, se precisa que la cobertura independiente de cada una de estas operadoras varía con la ubicación geográfica, teniendo puntos donde no hay cobertura de ninguna de las mismas.

Asimismo, en el caso del distrito de Chicla, las operadoras telefónicas que poseen cobertura son Bitel y Movistar, aunque la primera posee, según el mapa de cobertura de OSIPTEL, un mayor rango de alcance a diferencia de Movistar. Además, gran parte del territorio del distrito de Chicla no cuenta con cobertura telefónica.

En el caso del Barrio Los Pinos – La Calzada, Barrio 3 de enero y Barrio Unión Progreso Embarcadero, pertenecientes al distrito de Chicla, según la información obtenida de fuentes primarias (Anexo 6.3-3C), cuentan con la cobertura de las operadoras Bitel, Claro y Movistar, aunque se trata de una cobertura limitada. Además, para el caso específico del Barrio Unión Progreso Embarcadero, también cuenta con cobertura de la operadora telefónica Entel.

Por otro lado, en el distrito de Alis se cuenta con cobertura de telefonía móvil de operador Movistar, aunque la mayor parte de su territorio no posee cobertura de operadores telefónicos, de acuerdo con el mapa de cobertura de OSIPTEL. Asimismo, para el caso de Tinco, poblado identificado como próximo al área STE Centro 20, según las fuentes primarias (Anexo 6.3-3C), se indicó que la cobertura de Movistar es limitada o casi nula en el poblado.

De manera complementaria, de acuerdo con los datos obtenidos en trabajo de campo (Anexo 6.3-3C), en el distrito de San Mateo las emisoras radiales locales de mayor sintonía son Radio Líder y Estación Feliz. Mientras tanto, para el caso del distrito de Chicla, específicamente de los poblados identificados, destacan las emisoras radiales locales Radio Renacer de Casapalca y Radio Líder, así como la emisora nacional Radio Programas del Perú. En el distrito de Alis, no se precisó la existencia de cobertura radial; sin embargo, al igual que los distritos de San Mateo y Chicla, se obtuvo información respecto a la cobertura televisiva, para la cual realizan contrataciones de servicio de cable a la empresa Cable Visión de Casapalca.

6.3.8.8 Institucionalidad local

En esta parte se detallarán algunos aspectos de la institucionalidad como la organización,

organizaciones sociales presentes y programas sociales que se vienen implementando en el ámbito geográfico del AIP.

- Instituciones y autoridades locales

Los ámbitos geográficos del AIP comprenden entidades representativas que participan en la gestión local, provincial y regional, a continuación, describen las instituciones más relevantes:

Gobierno Regional de Lima: la región y su gobierno tiene a su cargo los diversos sectores del Gobierno Central, como el desarrollo social, cultural y económico en la región. Esta entidad tiene personería jurídica de derecho público, por lo tanto, tiene autonomía política, económica y administrativa. Actualmente, el Gobierno Regional está representado por Ricardo Chavarría Oria⁴.

Municipalidad Provincial de Huarochirí: tiene como función promover una adecuada prestación de los servicios públicos, fomentar el bienestar de los vecinos, el desarrollo integral de la localidad. Actualmente, la autoridad máxima de la entidad es Eveling Geovanna Feliciano Ordoñez⁵.

Municipalidad Distrital de San Mateo: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde electo para el periodo 2019-2022 es el Sr. Luis Eduardo Rincón Franco⁶.

Municipalidad Distrital de Chicla: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde electo para el periodo 2019-2022 es el Sr. Marco Antonio Serpa Inga⁷.

Municipalidad Provincial de Yauyos: tiene como función promover una adecuada prestación de los servicios públicos, fomentar el bienestar de los vecinos, el desarrollo integral de la localidad. Actualmente, la autoridad máxima de la entidad es la Sra. Elva Filomena Dionisio Inga⁸.

Municipalidad Distrital de Alis: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde electo para el periodo 2019-2022 es el Sr. Miguel Ángel Espejo Rodríguez⁹.

Juzgado de Paz No Letrado de San Mateo: órgano integrante del Poder Judicial que soluciona conflictos o controversias mediante la conciliación o decisiones de carácter jurisdiccional, conforme a los criterios propios de justicia de la comunidad y en el marco

⁴ Jurado Nacional de Elecciones – Conoce a tus autoridades Nacionales, Regionales y Municipales. Obtenido de: <https://cej.jne.gob.pe/Autoridades>. Consulta: noviembre, 2022.

⁵ Ídem

⁶ Ídem

⁷ Ídem

⁸ Ídem

⁹ Ídem

de la Constitución Política del Perú. Actualmente, el juez de paz del distrito de San Mateo es el Sr. Marcelino Matencio.

Juzgado de Paz No Letrado de Tinco: órgano integrante del Poder Judicial que soluciona conflictos o controversias mediante la conciliación o decisiones de carácter jurisdiccional, conforme a los criterios propios de justicia de la comunidad y en el marco de la Constitución Política del Perú. El juez de paz de Tinco, actualmente, es el Sr. Jesús Juan de Dios Obispo.

Cuadro 6.3-127 Autoridades a nivel distrital, provincial y regional del AIP – región Lima

Ámbito geográfico	Descripción	
	Institución	Autoridad
Región Lima	Gobierno Regional de Lima	Ricardo Chavarría Oria
Provincia Huarochirí	Municipalidad Provincial de Huarochirí	Eveling Geovanna Feliciano Ordoñez
Distrito San Mateo	Municipalidad Distrital de San Mateo	Luis Eduardo Rincón Franco
Distrito Chicla	Municipalidad Distrital de Chicla	Marco Antonio Serpa Inga
Provincia Yauyos	Municipalidad Provincial de Yauyos	Elva Filomena Dionisio Inga
Distrito Alis	Municipalidad Distrital de Alis	Miguel Ángel Espejo Rodríguez

Fuente: Jurado Nacional de Elecciones (JNE) – conoce a tus autoridades Nacionales, Regionales y Municipalidades.
Elaboración: JCI, 2022.

- Organizaciones sociales

En los ámbitos geográficos se tienen organizaciones sociales representativas que participan en la gestión local de los distritos de Yauli y Morococha. A continuación, se describen las instituciones más relevantes:

Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor: organización de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integrados por personas que habitan y controlan determinados territorios. Agrupa a 1 037 comuneros, según datos del INEI 2017 y, actualmente, el presidente comunal es el Sr. Pedro Dávila Rodríguez.

Comunidad Campesina San Antonio: organización de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integrados por personas que habitan y controlan determinados territorios. De acuerdo con INEI 2017, agrupa 119 comuneros y el actual presidente comunal es el Sr. Walter Suárez Gómez.

Comunidad Campesina Tinco: organización de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integrados por personas que habitan y controlan determinados territorios. Asimismo, agrupa 16 comuneros siendo el presidente comunal el Sr. Jaime Juan de Dios Dionisio.

Cuadro 6.3-128 Actores sociales entrevistados y representantes significativos

N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
1	Municipalidad Distrital de San Mateo	Jayro Jesús Bautista Guzmán	Gerente de Desarrollo Social	Distrito San Mateo
2	Municipalidad Distrital de San Mateo	Soledad Paico Ríos	Encargada de la Oficina de Medio Ambiente y Saneamiento	Distrito San Mateo
3	I.E. 20599 José Gabriel Condorcanqui	Natividad Cisneros Francia	Directora	Distrito San Mateo
4	Centro de Salud San Mateo	Margot Javier Guzmán	Encargada de Recursos Humanos	Distrito San Mateo
5	Juzgado de Paz No Letrado	Marcelino Matencio	Juez de paz	Distrito San Mateo
6	Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor	Pedro Dávila Rodríguez	Presidente comunal	Distrito San Mateo
7	Comunidad Campesina San Antonio	Walter Suárez Gómez	Presidente comunal	Distrito San Mateo
8	I.E. 21602 Mariano Melgar	Ingrid Velásquez	Directora	Campamento Minero Bellavista – UM Los Quenuales
9	Junta Vecinal Comunal Barrio Los Pinos – La Calzada	Amelia Mesa Soto	Presidente	Barrio Los Pinos – La Calzada
10	Junta Vecinal Barrio 3 de enero	Nilton Santander Palacios	Presidente	Barrio 3 de enero
11	Junta Vecinal Barrio Unión Progreso Embarcadero	Salvador Merino	Presidente	Barrio Unión Progreso Embarcadero
12	Puesto Médico Casapalca – 3 de enero	Rosa Luz Raras Janampa	Obstetra	Barrio 3 de enero
13	I.E. Jorge Basadre Grohmann	Orlando Abanto Berrospi	Director	Barrio Unión Progreso Embarcadero
14	Comunidad Campesina Chicla	Hugo Doza	Presidente comunal	Distrito Chicla
15	Municipalidad Distrital de Chicla	Deysi Hurtado Huanca	Subgerente de Gestión Ambiental	Distrito Chicla
16	Puesto de Salud Chicla	Sara Zurca Matencio	Enfermera	Distrito Chicla
17	Puesto de Salud Chicla	Verónica Rea	Jefatura	Distrito Chicla



N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
18	I.E. Manuel Odría	María Cristina Arpita Tito	Auxiliar	Distrito Chicla
19	Comunidad Campesina Tinco	Jaime Juan de Dios Dionisio	Presidente comunal	Tinco
20	Juzgado de Paz No Letrado	Jesús Juan de Dios Obispo	Juez de paz	Tinco
21	I.E. 20753	David Luis Dionisio	Director	Tinco
22	Municipalidad Distrital de Alis	Shirley Obispo	Subgerente de Desarrollo Social	Distrito Alis
23	I.E. 20681	Jhonny Mauro Crispín	Director	Distrito Alis
24	I.E. San Lorenzo	Juan José Artica Cosme	Director	Distrito Alis
25	Puesto de Salud Alis	Aura Aguilar Rivera	Enfermera	Distrito Alis

Fuente: Trabajo de campo, del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

- Programas sociales

Los programas sociales son recursos del Estado dirigidos a la lucha contra la pobreza, apoyo a poblaciones en situación de vulnerabilidad o el desarrollo de una mejor infraestructura social para mejorar las condiciones de vida de la población.

Desde el 2011, mediante la Ley N° 29911, la selección de usuarios de los programas sociales o subsidios del Estado se realiza a través del Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH), administrado por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.

De acuerdo con la Plataforma de Datos Georreferenciados Geo Perú, el distrito de San Mateo cuenta con los programas sociales Pensión 65, Qali Warma, Contigo y Juntos. El distrito de Chicla cuenta con los programas Qali Warma, Pensión 65 y Juntos. Finalmente, el distrito de Alis cuenta con los programas sociales Contigo, Qali Warma y Pensión 65.

6.3.8.9 Aspecto cultural

En esta sección se realizará una caracterización partiendo del origen histórico, principales festividades, idioma y religión de los distritos del AIP.

- Historia

El territorio de Huarochirí fue habitado por pobladores provenientes del área altiplánica cuyas culturas habían sido subordinadas al régimen incaico. Por tal motivo, en la región Yauyos se desarrolló el dialecto “cauque”, el cual proviene de una combinación del aimara y quechua. Durante la etapa de expansión territorial incaica, Pachacútec conquistó el área hoy denominada como Huarochirí, la cual proviene de dos voces quechuas: “waru” que significa pedregal, hacinamiento o montón de piedras, y “chiri” que alude al frío o al estado de baja temperatura.

A mediados del siglo XVI, con la invasión europea, este territorio fue fundado con el nombre de Santa María Jesús de Huarochirí por una expedición encabezada por Fernando de Soto. Posteriormente, la provincia de Huarochirí fue creada por decreto del 05 de agosto de 1821 durante el Protectorado del Libertador José de San Martín.

En ese momento la provincia era conformada por once distritos: Santa María Jesús de Huarochirí, San Juan de Matucana, San Mateo de Huanchor, Santa Eulalia, el Asiento Mineral de Yauli, San Pedro de Casta, Carampoma, San Lorenzo de Quinti, San Damián, San José de Chorrillos y Santo Domingo de Olleros.

Si bien la provincia comparte la denominación de uno de sus distritos, la ley del 13 de agosto de 1834 señaló al pueblo de Matucana como capital provincial debido a su ubicación geográfica. Posteriormente, Matucana fue elevada a la categoría de ciudad por Ley N° 1810 del 05 de setiembre de 1913. Asimismo, mediante Ley N° 11981 del 04 de marzo de 1953, fue creado el distrito de Chicla durante el gobierno del presidente Manuel Odría, mientras el distrito de Alis fue creado mediante decreto del 23 de febrero de 1920 durante el gobierno del presidente Augusto B. Leguía.

- Festividades

De acuerdo con el directorio nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital del INEI (2013), encontramos que en la Región Lima se celebran 618 festividades durante el año, lo cual representa el 8.98 % de las celebraciones a nivel nacional.

En el distrito de San Mateo se celebran diez (10) festividades:

- Fiesta de las Cruces (30 de abril)
- Patrón San José – Comunidad Campesina San José de Parac (03 de junio)
- Virgen del Carmen – Anexo de Chocna (21 de junio)
- San Pedro y San Pablo (28 de junio)
- Patrón San Juan – Comunidad Campesina San Juan de Yuracmayo (07 de agosto)
- Santa Rosa – Anexo de Collata (29 de agosto)
- Patrón San Mateo – Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor (19 de setiembre)
- Patrón San Miguel Arcángel – Comunidad Campesina Viso (30 de setiembre)

Así también, en el distrito de Chicla se celebran tres (03) festividades:

- Pisa Poncho (03 de mayo)
- La Negrería (23 de junio)
- San Pedro y San Pablo (28 de junio)

De manera complementaria, de acuerdo con la información obtenida por fuentes primarias (Anexo 6.3-7), también se celebran las siguientes festividades:

- Comunidad Campesina Chicla (16 de febrero)
- Aniversario del distrito de Chicla (03 de marzo)
- Aniversario del Barrio Los Pinos – La Calzada (23 de marzo)
- Festival de la papa (22 de junio)
- Fiesta Patronal San Juan de Chicla (30 de junio)
- Aniversario del Barrio Unión Progreso Embarcadero (20 de setiembre)
- Virgen de la Inmaculada Concepción (08 de diciembre)

Finalmente, en el distrito de Alis se celebra una (01) festividad:

- Aniversario de la Comunidad Campesina Alis (27 de octubre)

Además, según los datos obtenidos en campo (Anexo 6.3-7), también se desarrollan las siguientes festividades:

- Aniversario del distrito de Alis (21 de febrero)
- “Limpia acequia” o también denominado Fiesta del Agua (tercer domingo de junio)
- Patrón Santiago y la festividad de la herranza (julio)
- Fiesta Patronal de Santa Rosa (29 y 30 de agosto)
- Virgen María Purísima (08 de diciembre)

- Prácticas ancestrales

De acuerdo con los datos obtenidos por fuentes primarias (Anexo 6.3-3C), en el distrito

de San Mateo persisten danzas tradicionales de tiempos coloniales, como es el caso de la “Danza de los Negritos”, la cual representa a los esclavos negros a quienes se les concedía la libertad desde Navidad hasta Bajada de Reyes teniendo que bailar ante los nacimientos de diversas viviendas para obtener el sustento diario.

Asimismo, en el distrito de San Mateo también se lleva a cabo la danza tradicional de “Los Corcovados”, la cual se realiza durante las festividades de año nuevo y que reúne comparsas de San Mateo, San Antonio y Pite, todos estos sectores del distrito de San Mateo.

En el caso los distritos de Chicla y Alis, se mantiene vigente la práctica de la herranza, la cual se desarrolla entre los meses de julio y agosto, que consiste en colocar una marca o señal con cinta, añil o pintura al ganado (carneros, cabras, alpacas, llamas, vacas y toros) con la finalidad de rendir tributo a los jirkas, apus o montañas tutelares y a la Pachamama para pedir por la fertilidad del ganado y de la tierra de cultivo.

- Idioma

Respecto al idioma con el que aprendieron a hablar las personas del AIP, los resultados obtenidos del Censo Nacional 2017 permiten conocer que el 87.21 %, 82.11 % y 87.21 % de la población de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis aprendieron a hablar con el idioma castellano.

Por otro lado, el 17.45 % y 11.93 % de la población de los distritos de Chicla y Alis aprendieron a hablar con el idioma quechua. En el caso del distrito de San Mateo, la proporción de personas que aprendieron a hablar con el idioma quechua se reduce al 3.47 %.

Cuadro 6.3-129 Idioma o lengua con el que aprendió hablar, según ámbito geográfico del AIP - región Lima

Provincia	Provincia Huarochirí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Quechua	141	3.47 %	636	17.45 %	182	11.93 %
Aimara	1	0.02 %	3	0.08 %	1	0.07 %
Shipibo-Konibo	-	-	-	-	1	0.07 %
Ashaninka	2	0.05 %	1	0.03 %	-	-
Matsigenka/Machiguenga	-	-	1	0.03 %	-	-
Shawi/Chayahuita	1	0.02 %	-	-	-	-
Castellano	3 545	87.21 %	2 992	82.11 %	1 330	87.21 %
Otra lengua extranjera	-	-	1	0.03 %	4	0.26 %
Lengua de señas peruanas	2	0.05 %	-	-	1	0.07 %
No escucha, ni habla	3	0.07 %	1	0.03 %	-	-
No sabe / No responde	370	9.10 %	9	0.25 %	6	0.39 %
Total	4 065	100.00 %	3 644	100.00 %	1 525	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

Además, considerando los datos obtenidos por fuentes primarias (Anexo 6.3-3C), se refuerza la información secundaria presentada anteriormente respecto a la predominancia del idioma castellano. Respecto a la presencia de quechua hablantes, la información obtenida en campo (Anexo 6.3-3C) revela que se encuentran concentrados en la población adulta y adulta mayor.

- Religión

En cuanto a la religión que se profesa en los distritos del AIP, el Censo Nacional 2017 permite conocer que la religión católica es predominante en los distritos de San Mateo, Chicla y Alis con el 86.71 %, 80.51 % y 81.62 %, respectivamente, de su población total.

Asimismo, en segundo orden de relevancia, la religión evangélica es profesada por el 8.77 %, 16.96 % y 11.89 % de la población de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, respectivamente.

Cuadro 6.3-130 Religión que profesa la población, según ámbito geográfico del AIP región Lima

Provincia	Provincia Huarocharí				Provincia Yauyos	
	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
Religión que profesa	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Católica	2 917	86.71 %	2 486	80.51 %	1 208	81.62 %
Evangélica	295	8.77 %	496	16.06 %	176	11.89 %
Otra	3	0.09 %	-	-	2	0.14 %
Ninguna	63	1.87 %	89	2.88 %	63	4.26 %
Cristiano	44	1.31 %	3	0.10 %	15	1.01 %
Adventista	30	0.89 %	11	0.36 %	15	1.01 %
Testigo de Jehová	8	0.24 %	1	0.03 %	1	0.07 %
Mormones	4	0.12 %	2	0.06 %	-	-
Total	3 364	100.00 %	3 088	100.00 %	1 480	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.8.10 Economía

En esta sección se realizará una caracterización tomando en cuenta los siguientes criterios: Población en Edad para Trabajar, Población Económicamente Activa, Principales actividades económicas de la Población Económicamente Activa, Población Económicamente Activa según categoría de desempeño, actividades económicas (agricultura, minería y comercio, y servicios).

- Población en Edad de Trabajar (Población Económicamente Activa e Inactiva)

De acuerdo con la información requerida por la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú, la Población en Edad de Trabajar (PET) a nivel de las AIP representa el 75.45 %, 78.20 % y 95.83 % de las poblaciones totales de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, respectivamente.

Asimismo, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 59.13 %, 74.70 % y

95.44 % de las poblaciones en edad de trabajar de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, respectivamente.

Además, respecto a la composición de la PEA, se observa que, en los distritos de San Mateo, Chica y Alis, la PEA Ocupada (PEAO) está conformada por el 93.88 %, 97.99 % y 99.29 %, mientras la PEA Desocupada (PEAD) está conformada por el 6.12 %, 2.01 % y 0.71 %, respectivamente.

Cuadro 6.3-131 Población en edad de trabajar (PET), según ámbito distrital del AIP – región Lima

Ámbito geográfico	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	N°	%	N°	%	N°	%
Población en edad de trabajar (PET)	3 203	75.45 %	2 992	78.20 %	1 470	95.83 %
Población económicamente activa (PEA)	1 894	59.13 %	2 235	74.70 %	1 403	95.44 %
PEA Ocupada (PEAO)	1 778	93.88 %	2 190	97.99 %	1 393	99.29 %
PEA Desocupada (PEAD)	116	6.12 %	45	2.01 %	10	0.71 %
Población económicamente inactiva (PEI)	1 309	40.87 %	757	25.30 %	67	4.56 %
Población total	4 245	100.00 %	3 826	100.00 %	1 534	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- PEA según actividades económicas

Respecto a las actividades económicas practicadas por la Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO), de acuerdo con los datos del Censo Nacional 2017, se conoce que el sector terciario reúne el 52.36 % de las actividades económicas practicadas por los pobladores del distrito de San Mateo. Entre ellas destacan las actividades de comercio al por mayor (17.25 %), transporte y almacenamiento (9.21 %) y actividades de alojamiento (7.25 %).

De manera opuesta, el sector primario concentra el 74.64 % y 80.98 % de las actividades económicas practicadas por la población de los distritos de Chicla y Alis, destacando, para ambos casos, la actividad de explotación de mineras y canteras con el 70.94 % y 76.81 %, respectivamente.

Cuadro 6.3-132 Composición y distribución de la PEA ocupada por actividades, según ámbito geográfico del AIP – región Lima

Actividad Según Agrupación	Distrito San Mateo		Distrito Chicla		Distrito Alis	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	354	19.89 %	81	3.70 %	58	4.16 %
Explotación de minas y canteras	114	6.40 %	1 555	70.94 %	1 070	76.81 %
Industrias manufactureras	97	5.45 %	42	1.92 %	33	2.37 %
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	8	0.45 %	-	-	1	0.07 %
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	4	0.22 %	1	0.05 %	-	-
Construcción	271	15.22 %	59	2.69 %	15	1.08 %
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	307	17.25 %	114	5.20 %	27	1.94 %
Transporte y almacenamiento	164	9.21 %	74	3.38 %	10	0.72 %
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	129	7.25 %	89	4.06 %	50	3.59 %
Información y comunicaciones	5	0.28 %	2	0.09 %	1	0.07 %
Actividades financieras y de seguros	2	0.11 %	-	-	-	-
Actividades profesionales, científicas y técnicas	58	3.26 %	16	0.73 %	14	1.01 %
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	66	3.71 %	78	3.56 %	34	2.44 %
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	70	3.93 %	32	1.46 %	15	1.08 %
Enseñanza	47	2.64 %	11	0.50 %	25	1.79 %
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	13	0.73 %	18	0.82 %	34	2.44 %
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	4	0.22 %	-	-	-	-
Otras actividades de servicios	62	3.48 %	13	0.59 %	6	0.43 %
Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	5	0.28 %	7	0.32 %	-	-
Total	1 780	100.00 %	2 192	100.00 %	1 393	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- Población Económicamente Activa según categoría de desempeño

De acuerdo con el Censo Nacional 2017, el 37.75 % de la PEA Ocupada (PEAO) del distrito de San Mateo se desempeña como trabajador(A) independiente o por cuenta propia, mientras el 35.17 % se desempeña como obrero(a). Asimismo, se observa que el 64.72 % de la PEAO es población masculina de los cuales el 44.62 % se desempeñan como obreros.

Por otro lado, en el distrito de Chicla, el 67.70 % de la PEAO se desempeña como obrero(a), seguido del 21.08 % se desempeña como empleado(a). Además, el 88.96 % de la PEAO está conformada por población masculina, la cual se desempeña, mayoritariamente, como obrero (74.97 %).

En el caso del distrito de Alis, el 69.92 % de la PEAO se desempeña como obrero(a), mientras el 24.69 % se desempeña como empleado(a). Asimismo, se aprecia que el 89.81 % de la PEAO se encuentra conformada por población masculina, desempeñando mayoritariamente la actividad de obrero (76.18 %).

Si bien la presencia de la población femenina asciende al 35.28 %, 11.94 % y 10.19 % del PEAO de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, se puede observar que su desempeño mayoritario se concentra en labores de trabajadora independiente o por cuenta propia (42.99 %, para el caso de San Mateo) y de empleadas (45.45 % y 64.08 %, para los casos de Chicla y Alis, respectivamente).

Cuadro 6.3-133 PEA según cargo desempeño en el ámbito geográfico del AIP – región Lima

Categoría del cargo desempeñado	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Distrito San Mateo						
Empleador(a) o patrono(a)	40	3.47 %	27	4.30 %	67	3.76 %
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	402	34.90 %	270	42.99 %	672	37.75 %
Empleado(a)	171	14.84 %	185	29.46 %	356	20.00 %
Obrero(a)	514	44.62 %	112	17.83 %	626	35.17 %
Trabajador(a) en negocio de un familiar	25	2.17 %	29	4.62 %	54	3.03 %
Trabajador(a) del hogar	-	-	5	0.80 %	5	0.28 %
Total	1 152	64.72 %	628	35.28 %	1 780	100.00 %
Distrito Chicla						
Empleador(a) o patrono(a)	15	0.77 %	10	4.13 %	25	1.14 %
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	112	5.74 %	85	35.12 %	197	8.99 %
Empleado(a)	352	18.05 %	110	45.45 %	462	21.08 %
Obrero(a)	1 462	74.97 %	22	9.09 %	1 484	67.70 %
Trabajador(a) en negocio de un familiar	7	0.36 %	10	4.13 %	17	0.78 %
Trabajador(a) del hogar	2	0.10 %	5	2.07 %	7	0.32 %
Total	1 950	88.96 %	242	11.04 %	2 192	100.00 %
Distrito Alis						
Empleador(a) o patrono(a)	1	0.08 %	2	1.41 %	3	0.22 %

Categoría del cargo desempeñado	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	44	3.52 %	30	21.13 %	74	5.31 %
Empleado(a)	253	20.22 %	91	64.08 %	344	24.69 %
Obrero(a)	953	76.18 %	14	9.86 %	967	69.42 %
Trabajador(a) en negocio de un familiar	-	-	5	3.52 %	5	0.36 %
Total	1 251	89.81 %	142	10.19 %	1 393	100.00 %

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Actividades económicas**

De acuerdo con los datos obtenidos de INEI respecto a la caracterización de la Región Lima, se tiene que la Región Lima aportó el 3.64 % del Valor Agregado Bruto (VAB) nacional durante el año 2020.

Entre las actividades económicas más representativas que se desarrollan en la Región Lima se observan la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (23.56 %) y “otros servicios” (20.33 %), seguido de la actividad de extracción de minerales (18.68 %).

Cuadro 6.3-134 Estructura económica de la Región Lima según el Valor Agregado Bruto 2020

Actividades	VAB	Estructura (%)	% respecto al VAB Nacional
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	5 580 729	23.56 %	0.86
Pesca y acuicultura	364 865	1.54 %	0.056
Extracción de petróleo, gas, minerales	4 426 162	18.68 %	0.68
Manufactura	2 354 853	9.94 %	0.36
Electricidad, gas y agua	1 739 194	7.34 %	0.27
Construcción	806 513	3.40 %	0.12
Comercio	1 444 884	6.10 %	0.22
Transporte, almacén, correo y mensajería	698 578	2.95 %	0.11
Alojamiento y restaurantes	442 704	1.87 %	0.07
Telecom. y otros servicios de información	585 276	2.47 %	0.09
Administración pública y defensa	428 409	1.81 %	0.07
Otros servicios	4 816 428	20.33 %	0.74
Valor Agregado Bruto	23 688 595	100.00 %	3.64

Fuente: Caracterización de la Región Lima – INEI. Perú en Cifras, 2020.
Elaboración: JCI, 2022.

Agricultura

La agricultura es una de las actividades más importantes de la Región Lima y, de acuerdo con INEI, representa el 23.56 % del VAB de la región y el 0.86 % respecto al VAB nacional. Asimismo, de acuerdo con el IV Censo Agropecuario 2012, la Región Lima

destina a la agricultura un total de 470 805 hectáreas, lo cual representa el 6.61 % de los terrenos destinados a la actividad agrícola a nivel nacional.

Por otro lado, del total de áreas dedicadas a la actividad agrícola en la Región Lima, el 78.88 % poseen riego, mientras el 21.12 % corresponde a tierras agrícolas de secano. Las tierras bajo riego se encuentran sobre el promedio nacional, esto debido a que dentro de la Región Lima se pueden encontrar una cantidad relevante de ríos, lagunas, manantiales, embalses, entre otros, los cuales facilitan la distribución y uso del recurso hídrico.

Minería

De acuerdo con la información obtenida de INEI, respecto a la estructura económica de la Región Lima, la actividad de extracción de minerales es la tercera más importante con el 18.68 %. Según el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (2019), la Región Lima destaca por el desarrollo de minería no metálica. Las extracciones de plata, zinc, oro, cobre y plomo son las más importantes dentro de los yacimientos mineros ubicados en la Región Lima.

6.3.8.11 Problemas locales

Según la información secundaria presentada, se observa que tanto en los distritos de Chicla y Alis, únicamente se cuenta con unidades educativas de modalidad básica regular, es decir, no cuentan con oferta de instituciones educativas de nivel superior o técnico. En el caso del distrito de San Mateo, si bien posee dos (02) instituciones básicas especiales, carece de instituciones de educación de nivel técnico o superior, presentando tan solo una (01) unidad educativa técnico-productiva.

En relación con la oferta de salud, se observó que los distritos de San Mateo, Chicla y Alis cuentan, únicamente, con centros de salud del primer nivel de atención, lo cual implica que el acceso a atención médica es limitado, tanto por la oferta como por el nivel de especialización. Esto supone que, ante casos de gravedad o complejidad, los pacientes sean trasladados a hospitales de la capital.

De acuerdo con la información obtenida por fuentes primarias (Anexo 6.3-3C), se precisó que, en el distrito de San Mateo, el principal problema que se atraviesa de manera frecuente son los cortes del fluido eléctrico. Asimismo, en el caso del distrito de Chicla, se mencionó la existencia de casos de violencia contra la mujer y alcoholismo, los cuales son derivados a través del área de psicología del Centro de Salud San Mateo, además de la falta de tratamiento del servicio de agua y los residuos sólidos.

Además, en el Barrio Los Pinos – La Calza se indicó la existencia de problemas de cobertura eléctrica en el local del Comité Comunal, además de espacios públicos. Por otro lado, también se precisó que la ausencia de personal de limpieza de la Municipalidad Distrital de Chila ha provocado preocupación respecto al cuidado del medio ambiente.

Para el caso del Barrio 3 de enero, se precisó que se requiere de una nueva red pública de agua y desagüe debido a que la actual red se encuentra colapsada. Así también, se señaló la presencia de contaminación ocasionada por operaciones mineras y el impacto que poseen las condiciones climáticas en la salud de la población.

Según la información obtenida por fuentes primarias (Anexo 6.3-3C), una de las problemáticas más relevantes en el distrito de Chicla es el conflicto territorial entre la Comunidad Campesina Chicla y la Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor. Esto debido a que hay poblados, como Barrio Los Pinos – La Calzada cuyo territorio es parte de la jurisdicción de la Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor y no de la Comunidad Campesina Chicla.

Respecto al distrito de Alis, se indicó la presencia de casos de alcoholismo y deserción escolar. En ese sentido, el Puesto de Salud Alis ha desarrollado anualmente tamizajes de salud mental contra el alcoholismo, así como la ejecución de charlas sobre drogadicción, la cual es una de las causas de la deserción escolar. Asimismo, siguiendo con el Puesto de Salud Alis, se mencionó la carencia de medicamentos para tratamientos de pacientes, lo cual provoca su traslado a la ciudad de Huancayo.

Acerca de Tinco, uno de los problemas identificados es la falta de asesoramiento técnico para que los comuneros para que los comuneros puedan acceder a puestos de trabajo en las empresas mineras. Esta carencia, indicaron los actores sociales, es uno de los factores que influyen en la decisión de migrar de los comuneros.

Asimismo, el levantamiento de polvos y/o material particulado por parte de las actividades mineras representa otro de los problemas mencionados por los actores sociales entrevistados (Anexo 6.3-3C).

6.3.8.12 Pobreza y desarrollo

Existen diversos métodos para la identificación de la pobreza, desde los métodos que miden la situación de los hogares según el poder adquisitivo (pobreza monetaria), así como sus características con relación a necesidades básicas estructurales relacionadas al medio donde se desenvuelve el hogar y el acceso a los servicios elementales (pobreza no monetaria).

Además, se analiza los avances dados en el desarrollo local a través de la medición del Índice de Desarrollo Humano (IDH), según ámbitos geográficos y bajo el método establecido por el PNUD.

- Pobreza monetaria

De acuerdo con el Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018 del INEI, se define como pobres monetarios a aquellos individuos que residen en hogares cuyo gasto per cápita mensual está por debajo el valor de una canasta de productos (líneas de pobreza) que permite satisfacer las necesidades mínimas. La metodología aplicada del INEI combina la información de dos fuentes principales: el Censo de Población y Vivienda del año 2017 y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2017 y 2018 respecto a los indicadores de pobreza.

Respecto a los ámbitos geográficos del AIP, se observa que los distritos de San Mateo, Chicla y Alis poseen porcentajes de pobreza monetaria equivalentes a 12.3 %, 24.6 % y 15.1 %, respectivamente.

Asimismo, a nivel provincial, el porcentaje de pobreza monetaria de Huarochirí asciende

a 15.85 %, mientras que en Yauyos asciende a 25.4 %, es decir, 9.55 puntos porcentuales más que Huarochirí.

Cuadro 6.3-135 Pobreza monetaria según ámbito distrital y provincial del AIP

Ámbito geográfico	Población proyectada 2020	Pobreza monetaria		
		%	% Inferior	% Superior
Provincia Huarochirí	62 381	15.85	13.2	18.5
Distrito San Mateo	3 918	12.3	7.3	17.3
Distrito Chicla	3 222	24.6	14.7	34.5
Provincia Yauyos	19 665	25.4	21.3	29.5
Distrito Alis	1 477	15.1	9.9	20.3

Fuente: INEI. Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital, 2018.

Elaboración: JCI, 2022.

- Necesidades básicas insatisfechas (NBI)

Respecto a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú que toma información del Censo Nacional 2017, refiere que, la población que cuenta con al menos una NBI asciende al 35.50 %, 43.50 % y 30.30 % para los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, en ese orden.

Asimismo, se observa que el distrito de Chicla posee la mayor proporción de población que reside en viviendas con hacinamiento (27.70 %) y en viviendas sin desagüe de ningún tipo y/o servicios higiénicos (16.50 %). Mientras tanto, el 8.50 % de la población del distrito de Alis reside en viviendas con características físicas inadecuadas.

Cuadro 6.3-136 Necesidades básicas insatisfechas en los ámbitos de influencia del AIP

Descripción	Distrito San Mateo	Distrito Chicla	Distrito Alis
	%	%	%
Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas			
Población con al menos una NBI (Hab.)	35.50	43.50	30.30
Población con dos o más NBI (Hab.)	5.50	6.60	6.60
Población por tipo de Necesidad Básica Insatisfecha			
Población en viviendas con características físicas inadecuadas (hab.)	2.60	2.70	8.50
Población en viviendas con hacinamiento (hab.)	22.40	27.70	20.70
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo/ sin servicios higiénicos (hab.)	11.50	16.50	5.20
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela (hab.)	2.90	0.80	1.10
Población en hogares con alta dependencia económica (hab.)	2.40	3.50	1.50

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú.

Elaboración: JCI, 2022.

- Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), es un indicador basado en información estadística oficial del país. Este indicador clasifica a la población en cuatro niveles de desarrollo, que van de cero a uno, siendo los siguientes: Muy alto (0.793 a 0.943), alto (0.698 a 0.783), medio (0.522 a 0.698) y bajo (0.286 a 0.510).

El IDH cuenta con los siguientes indicadores básicos:

- La longevidad o esperanza de vida al nacer.
- El nivel de alfabetización en los adultos y el promedio de años de escolaridad.
- El Nivel de Vida o ingreso familiar per cápita.

De acuerdo con la Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD 2019, se observa que la Región Lima presenta un IDH de nivel medio, al igual que la provincia de Huarochirí; sin embargo, la provincia de Yauyos presenta un IDH de nivel bajo. Por otro lado, los distritos de San Mateo y Chicla poseen un IDH de nivel medio, mientras el distrito de Chicla posee un IDH de nivel alto.

Al respecto, se observa que el distrito de Alis posee la más alta esperanza de vida (74.73 años) y porcentaje de población con educación secundaria completa (69.47 %) de los distritos que inscriben al STE Centro. Sin embargo, es superado por el distrito de Chicla respecto al promedio de años de educación de la población (11.55 años) y el ingreso familiar per cápita (S/ 1975.00).

Cuadro 6.3-137 Índice de Desarrollo Humano según ámbito geográfico del AIP, 2019

Ámbito geográfico	Esperanza de vida al nacer	Población (18 años) con educación secundaria completa	Años de educación (población 25 y más)	Ingreso familiar per cápita	Índice de Desarrollo Humano	Clasificación
	(Años)	(%)	(Promedio)	(Soles mes)	IDH	
Región Lima	75.7	70.04	9.14	1 032.16	0.5858	Medio
Provincia Huarochirí	72.75	64.66	9.07	940.3	0.5519	Medio
Distrito San Mateo	71.08	60.28	8.95	1 216.8	0.5875	Medio
Distrito Chicla	71.69	68.09	11.55	1 975	0.7481	Alto
Provincia Yauyos	72.46	54.82	8.33	555.2	0.4466	Bajo
Distrito Alis	74.73	69.47	10.84	1 245.6	0.6469	Medio

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Índice de Desarrollo Humano 2019.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.8.13 Percepciones

En este apartado se muestran el conocimiento de la empresa y percepciones del proyecto de las personas que fueron entrevistadas en las sedes distritales de Yauli y Morococha, además de los poblados próximos al AIP del proyecto Central Hidroeléctrica

Pachachaca. Asimismo, la información sistematizada de las entrevistas se encuentra en el Anexo 6.3-3C.

Conocimiento sobre la empresa y proyecto

De acuerdo con las entrevistas aplicadas, un entrevistado menciona tener conocimiento de la empresa Statkraft, mientras todos los demás manifestaron desconocer a la empresa y sus actividades. Así, el entrevistado que precisó tener conocimiento de la empresa Statkraft, mencionó que se trata de una empresa dedicada a “brindar el servicio energético”.

En cuanto al conocimiento acerca de la elaboración del PAD STE Zona Centro, la totalidad de entrevistados manifestó no tener conocimiento del mismo.

Percepciones sobre el proyecto

Las personas entrevistadas, de manera mayoritaria, consideran que la elaboración del PAD STE Zona Centro es favorable o, al menos, señalan que no es desfavorable. Entre las razones por las que se considera como favorable la elaboración del PAD, los entrevistados han precisado que es importante que se cumplan los estudios ambientales en el marco de los parámetros establecidos por ley. Asimismo, se considera favorable ya que la actualización de los componentes permitiría conocer el impacto ambiental de los mismos y, de esta manera, mejorar las condiciones de los proyectos en operación.

Por otra parte, también se considera como favorable siempre y cuando tenga un impacto positivo en las comunidades y/o en las instituciones ubicadas en las mismas, como es el caso de los centros de salud.

Ahora bien, un pequeño número de entrevistados mencionó no considerar la elaboración del PAD como favorable o desfavorable hasta que se desarrolle una mayor cobertura informativa del mismo o debido a que no reciben ningún apoyo por parte de las empresas asentadas de manera próxima a sus comunidades o distritos.

Cabe resaltar que, en ningún caso, los entrevistados señalaron que la elaboración del PAD STE Zona Centro tendría aspectos desfavorables.

Recomendaciones

Entre las recomendaciones realizadas por los entrevistados, se tiene lo siguiente:

- Statkraft debe brindar mayor información sobre el Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica Zona Centro, así como dar a conocer a la población los resultados obtenidos a partir del mismo.
- Statkraft debe tener comunicación directa y constante con representantes y autoridades locales, así como con la misma población del entorno próximo.
- Statkraft debe señalar el área por donde se encuentra el circuito eléctrico de las subestaciones ya que se encuentran descubiertos y podrían generar o representar riesgos y peligros para la población. Asimismo, Statkraft debe retirar los cables que no tienen utilidad en el área de la SE Bellavista (STE Centro 15).
- Statkraft debe tener el mayor cuidado ambiental respecto a la contaminación de aguas, las cuales presentan niveles de contaminación producto de las operaciones mineras.

- Statkraft debe garantizar la administración adecuada y equitativa del recurso hídrico a fin de no generar afectaciones a las actividades agrícolas y ganaderas desarrolladas por la población local.


6.3.8.14 Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD STE Zona Centro

La evaluación sobre el interior del AIP de los siete componentes objetivos del PAD STE Zona Centro, ubicados en la Región Lima, evidenció la inexistencia de poblaciones o usos antrópicos, debido a que se trata de áreas intervenidas desde hace décadas por parte del proyecto.

Por ello, la evaluación del entorno a los mismos se considera complementario y tiene como objetivo registrar sus características actuales, a fin de brindar insumos para el análisis y determinación posterior de impactos ambientales.

Se ha elaborado una ficha resumen del área de influencia del proyecto y su entorno, que contiene una caracterización general y específica desde la óptica social, teniendo en cuenta algunas consideraciones ambientales sobre la base de los resultados obtenidos por medio de fuentes primarias (Anexo 6.3-3C) y de gabinete.

Cuadro 6.3-138 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 14 (SE San Mateo)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 14
Componentes PAD	SE San Mateo
Ámbito geográfico	Distrito San Mateo, Provincia Huarochirí, Región Lima
Ámbito comunal involucrado	Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor y Comunidad Campesina San Antonio
Imagen satelital del AIP y entorno	
	

Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubica STE Centro 14 se ubica a 1.5 km, aproximadamente, de la sede distrital de San Mateo.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Quechua, la que comprende desde los 2 300 msnm. hasta los 3 500 msnm.</p>	<p>El AIP no registra poblaciones en su interior y tampoco de manera cercana.</p> <p>Durante el recorrido se identificó la presencia de una planta de extracción de cal perteneciente a la empresa Cimalsa, la cual ya no se encuentra en funcionamiento.</p>	<p>El principal acceso para llegar al AIP es la vía nacional PE – 22, Carretera Central, la cual es una vía asfaltada que parte de Lima Metropolitana en dirección al distrito de San Mateo.</p> <p>De manera general, el distrito de San Mateo cuenta con cobertura telefónica de las operadoras Bitel, Entel, Claro y Movistar.</p> <p>La cobertura radial sintonizada a nivel distrital viene dada por las emisoras Radio Líder y Estación Feliz.</p> <p>Finalmente, tanto a nivel distrital como en el entorno próximo al AIP no hay distribución de periódicos locales o departamentales.</p>

Fuente: Trabajo de campo, del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-139 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 15 (SE Bellavista)


Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 15
Componentes PAD	SE Bellavista
Ámbito geográfico	Distrito Chicla, Provincia Huarochirí, Región Lima
Ámbito comunal involucrado	Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor
Imagen satelital del AIP y entorno	
	

Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubica STE Centro 15 se ubica a 2 km, aproximadamente, de la sede distrital de Chicla.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Suni, la que comprende desde los 3 500 msnm. hasta los 4 000 msnm.</p>	<p>El AIP no registra poblaciones en su interior. En su entorno próximo se identificó la presencia del campamento minero Bellavista, el cual pertenece a la Unidad Minera Los Quenuales.</p> <p>A nivel distrital, las actividades económicas que más destacan son aquellas pertenecientes al sector primario, específicamente la minería.</p>	<p>El principal acceso para llegar al AIP es la vía asfaltada PE – 22, Carretera Central, que parte del distrito de San Mateo en dirección al distrito de Chicla.</p> <p>De manera general, el distrito de Chicla cuenta con la cobertura telefónica de las operadoras Bitel y Movistar.</p> <p>La cobertura radial de mayor sintonía es Radio Líder de San Mateo, la cual es escuchada a nivel distrital.</p> <p>Además, la cobertura televisiva es limitada por lo cual se requiere la contratación de servicios de cable, como el servicio prestado por la empresa Cable Visión de Casapalca.</p>

Fuente: Trabajo de campo, del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-140 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 16 (SE Antuquito)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 16
Componentes PAD	SE Antuquito
Ámbito geográfico	Distrito Chicla, Provincia Huarochirí, Región Lima
Ámbito comunal involucrado	Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor
Imagen satelital del AIP y entorno	
	

Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubica STE Centro 16 se ubica a 6 km, aproximadamente, de la sede distrital de Chicla.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, la que comprende desde los 4 000 msnm. hasta los 4 800 msnm.</p>	<p>El AIP no registra poblaciones en su interior, aunque se registró un grupo de viviendas próximas, cuya área posee la denominación de Tablachaca, el cual se encuentra a menos de 200 m de la zona STE Centro 16.</p> <p>Durante el recorrido, se observó que el grupo de ocho viviendas que conforman Tablachaca se dedican a actividades relacionadas con el sector servicios y mecánica, debido a su proximidad con la Carretera Central.</p>	<p>El principal acceso para llegar al AIP es la vía asfaltada PE – 22, Carretera Central, que parte del distrito de San Mateo en dirección al distrito de Chicla.</p> <p>De manera general, el distrito de Chicla cuenta con la cobertura telefónica de las operadoras Bitel y Movistar.</p> <p>Las emisoras radiales locales de mayor sintonía son Radio Renacer de Casapalca y Radio Líder de San Mateo, así como la emisora nacional Radio Programas del Perú.</p> <p>Además, tanto a nivel distrital como en el entorno próximo al AIP no hay distribución de periódicos locales o departamentales.</p>

Fuente: Trabajo de campo, del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-141 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 17 18 (SE Carlos Francisco, SE Casapalca)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro (Zona STE Centro 17 y Zona STE Centro 18)
Componentes PAD	SE Carlos Francisco, SE Casapalca
Ámbito geográfico	Distrito Chicla, Provincia Huarochirí, Región Lima
Ámbito comunal involucrado	Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor
Imagen satelital del AIP y entorno	
	

Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubican STE Centro 17 y STE Centro 18 se encuentran a 8 km, aproximadamente, de la sede distrital de Chicla.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubican ambas zonas correspondería a Puna, la que comprende desde los 4 000 msnm. hasta los 4 800 msnm.</p>	<p>Ambos AIP no registran poblaciones en su interior. Sin embargo, a menos 350 m, aproximadamente, se identificó el poblado denominado Barrio 3 de enero.</p> <p>Durante el recorrido se observó la presencia de negocios dedicados a actividades de servicios, como restaurantes y hospedajes. Esto debido, principalmente, a su proximidad con la Carretera Central.</p>	<p>El principal acceso para llegar al AIP es la vía asfaltada PE – 22, Carretera Central, que parte del distrito de San Mateo en dirección al distrito de Chicla.</p> <p>De manera general, el distrito de Chicla cuenta con la cobertura telefónica de las operadoras Bitel y Movistar.</p> <p>Las emisoras radiales locales de mayor sintonía son Radio Renacer de Casapalca y Radio Líder de San Mateo, así como la emisora nacional Radio Programas del Perú.</p> <p>Respecto a la cobertura televisiva, en el Barrio 3 de enero y también a nivel distrital se realiza la contratación de servicios de cable, como es el caso del servicio ofertado por Telecable o Cable Visión de Casapalca.</p> <p>Además, tanto a nivel distrital como en el entorno próximo al AIP no hay distribución de periódicos locales o departamentales.</p>

Fuente: Trabajo de campo, del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-142 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 19 (SE Casapalca Norte)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 19
Componentes PAD	SE Casapalca Norte
Ámbito geográfico	Distrito Chicla, Provincia Huarochirí, Región Lima
Ámbito comunal involucrado	Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor
Imagen satelital del AIP y entorno	



Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubica STE Centro 19 se ubica a 8.5 km, aproximadamente, de la sede distrital de Chicla.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, la que comprende desde los 4 000 msnm. hasta los 4 800 msnm.</p>	<p>El AIP no registra poblaciones en su interior, aunque si en su entorno próximo, como es el caso del Barrio Unión Progreso Embarcadero, el cual se encuentra a menos de 300 m de la zona STE Centro 19.</p> <p>Asimismo, se observó la presencia del campamento minero Casapalca – Embarcadero, perteneciente a la Unidad Minera Los Quenuales, el cual se encuentra ubicado a 150 m, aproximadamente, de la zona STE Centro 19.</p> <p>Durante el recorrido, se observó que las actividades económicas desarrolladas por los pobladores del Barrio Unión Progreso Embarcadero se concentran en el sector servicios y comercio.</p>	<p>El principal acceso para llegar al AIP es la vía asfaltada PE – 22, Carretera Central, que parte del distrito de San Mateo en dirección al distrito de Chicla.</p> <p>De manera general, el distrito de Chicla cuenta con la cobertura telefónica de las operadoras Bitel y Movistar.</p> <p>Las emisoras radiales locales de mayor sintonía son Radio Renacer de Casapalca y Radio Líder de San Mateo, así como la emisora nacional Radio Programas del Perú. Aunque, en el Barrio Unión Progreso Embarcadero se mencionó la cobertura únicamente de Radio Renacer.</p> <p>Respecto a la cobertura televisiva, en el Barrio Unión Progreso Embarcadero y también a nivel distrital se realiza la contratación de servicios de cable, como es el caso del servicio ofertado por Cable Visión de Casapalca.</p> <p>Además, tanto a nivel distrital como en el entorno próximo al AIP no hay distribución de periódicos locales o departamentales.</p>

Fuente: Trabajo de campo, del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-143 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD STE Zona Centro 20 (SE Chumpe)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	STE Centro 20
Componentes PAD	SE Chumpe

Ámbito geográfico	Distrito Alis, Provincia Yauyos, Región Lima	
Ámbito comunal involucrado	Comunidad Campesina Tinco	
Imagen satelital del AIP y entorno		
		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubica STE Centro 20 se ubica a 16 km, aproximadamente, de la sede distrital de Alis.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, la que comprende desde los 4 000 msnm. hasta los 4 800 msnm.</p>	<p>El AIP no registra poblaciones en su interior. Sin embargo, se identificó que la zona denominada Chumpe, ubicada a menos de 250 m de la zona STE Centro 20, es una estancia perteneciente a la jurisdicción de la Comunidad Campesina Tinco, la cual es alquilada para uso ganadero.</p> <p>De manera complementaria, aproximadamente a 1 km de distancia se encuentra Tinco, sede de la comunidad campesina del mismo nombre.</p>	<p>El principal acceso para llegar al AIP es el Desvío San Vicente de Cañete (vía asfaltada) que parte de la Panamericana Sur en dirección a la provincia de Yauyos.</p> <p>De manera general, el distrito de Alis cuenta con cobertura telefónica del operador telefónico Movistar.</p> <p>En el distrito de Alis no se precisó la existencia de cobertura radial; sin embargo, para acceder a cobertura televisiva realizan la contratación de servicios de cable, principalmente con la empresa Cable Visión de Casapalca.</p> <p>Finalmente, tanto a nivel distrital como en el entorno próximo al AIP no hay distribución de periódicos locales o departamentales.</p>

Fuente: Trabajo de campo, del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.9 Conclusiones

REGION PASCO

- El componente de la zona AIP Centro 1 (SE Excelsior) se ubica dentro de las operaciones de la Unidad Administradora Cerro S.A.C, siendo su entorno cercano instalaciones mineras, por lo que no se registran poblaciones involucradas ni cercanas al AIP.
- La zona AIP centro 2 se encuentra dentro de operaciones mineras, por lo que no se observa poblaciones involucradas por el componente SE Paragsha. Los poblados más próximos se encuentran a más de 350 metros de distancia (en línea recta), sin embargo, no tienen comunicación con el componente por ubicarse en zona minera de la Unidad Administradora Cerro S.A.C.
- El AIP Centro 3 no involucra poblaciones en su interior, siendo el poblado más cercano el CP Yurajhuanca, a 35 metros de distancia respecto del AIP. Asimismo, se observó algunas actividades dentro del AIP como el paso de animales ovino y porcino proveniente del CP Yurajhuanca, y el uso del río San Juan (ubicado a 10-15 metros del componente) por personas foráneas para el lavado de frazadas.
- El AIP Centro 4 no involucra poblaciones en su interior, siendo el poblado más próximo la estancia Huicra (a 200 metros aprox.), la cual pertenece al sector 1 Pampacancha de la CC San Antonio de Rancas, de acuerdo con la información brindada por autoridades distritales y locales en campo. A los alrededores del AIP Centro 4, se observó la presencia de ganado ovino, a menos de 100 metros de distancia.
- El AIP Centro 5 se ubica en áreas alejadas de poblaciones, observándose que los poblados más próximos se encuentran a más de 300 metros; asimismo, no se observó actividades dentro del AIP o en áreas inmediatas.
- El AIP Centro 6 no involucra poblaciones en su interior o entorno inmediato, siendo los poblados más próximos ubicados a más de 700 metros de distancia. Asimismo, a los alrededores del AIP se observó rastros de excretas de animales, revelando el paso de ganados inmediatos al AIP.
- Dentro del AIP 7, se encuentran algunas viviendas del CP Shelby, a 10 metros de distancia respecto del componente (SE Shelby). Asimismo, dentro del AIP se observa el paso de ganado ovino proveniente del CP Shelby.
- La población a nivel del departamento y provincia de Pasco, así como el distrito Simón Bolívar, presenta una tasa de crecimiento intercensal ligeramente negativa, a diferencia de los distritos Tinyahuarco y Vicco los cuales presentan una tasa positiva de crecimiento.
- La población masculina es ligeramente superior a la población femenina a nivel del departamento y provincia Pasco, así como en los distritos Tinyahuarco y Vicco. En cambio, esta tendencia se revierte para el caso del distrito Simón Bolívar donde la población femenina es ligeramente superior a la población masculina.

- Las viviendas de los distritos de Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco son predominantemente construidas con el material noble (ladrillo o bloque de cemento) y pisos de madera.
- En cuanto a servicios básicos como luz, agua y desagüe, la mayor parte de las viviendas de los distritos de Simón Bolívar y Tinyahuarco cuentan con acceso a una red pública de agua y desagüe, a diferencia del distrito de Vicco donde predomina el acceso del agua a través de la red pública fuera de la vivienda y el uso de mayoritario de pozos ciego para el desecho de excretas. En cuanto a la energía eléctrica, se observa que todos los distritos evaluados cuentan con el servicio de alumbrado eléctrico mediante conexión a red pública.
- La oferta educativa en el distrito de Simón Bolívar cuenta con un número importante de instituciones básicas regulares, además, cuenta con una institución técnico-productiva dentro de su jurisdicción. En cambio, en los distritos de Tinyahuarco y Vicco, se observa una oferta limitada de instituciones educativas de nivel secundario.
- En cuanto a la tasa de analfabetismo, se percibe que en los ámbitos distritales existe una superioridad porcentual de la población femenina que no sabe leer y escribir el castellano respecto de los hombres que se encuentra en esta condición.
- El distrito de Simón Bolívar comprende mayor número de establecimientos de salud en su ámbito, comprendiendo doce (12) unidades, las cuales ocho (8) son administradas por el Gobierno Regional, uno (1) por EsSalud y tres (3) por privados. Por otro lado, la oferta de salud en el distrito de Tinyahuarco es menor, siendo (7) unidades de salud en total, donde cinco (5) son administradas por el Gobierno Regional y uno (1) por EsSalud y uno (1) por el sector privado. Asimismo, se observa que el distrito Vicco presenta un número reducido de establecimientos de salud (4 casos), donde tres (3) son gestionadas por el Gobierno Regional.
- El principal acceso para llegar a los distritos evaluados es la vía nacional de la sierra norte (PE-3N) el cual comunica importantes ciudades como Huánuco, Cerro de Pasco, Huancayo, entre otros. Algunos accesos vecinales de los distritos Tinyahuarco y Vicco conectan con esta vía nacional, por lo que presentan una comunicación directa con la ciudad de Pasco. Asimismo, se observa que el distrito Simón Bolívar se comunica con la ciudad de Pasco a través de la vía departamental PA-100.
- Con relación a la cobertura móvil, se observa que los distritos evaluados cuentan con las operadoras de telefonía móvil Movistar, Bitel, Claro y Entel; aunque, su calidad es limitados y varía dependiendo de la ubicación geográfica.
- El castellano es el idioma más hablado por la mayor parte de la población de los distritos evaluados (mayor al 85%), en segundo lugar, se encuentra el quechua principalmente presente en zonas rurales. Asimismo, existe una predominancia de la religión católica en la población de los referidos distritos.
- La principal actividad económica que se realiza en los distritos evaluados está relacionado a la explotación de minas y canteras, construcción y a las industrias manufactureras, ello se debe a la presencia de unidades mineras instaladas en la

provincia Pasco. En cuanto a las actividades tradicionales, correspondiente al sector primario, los distritos desarrollan la ganadería de ovino, alpacas y llamas.

- **REGION JUNÍN**

- El AIP Centro 8 (SE Carhuamayo) se ubica en el distrito Carhuamayo, e involucra viviendas pertenecientes al barrio Chivian, ubicadas a menos de 15 metros de la subestación eléctrica.
- El AIP Centro 9 se ubica en zona alta del distrito La Oroya, y no involucra poblaciones en su interior o entorno inmediato, siendo los poblados más cercanos a más de 100 metros aproximadamente. Por otro lado, cerca del AIP (entre 5 y 10 metros de distancia) existen actividades de pastoreo de ganado ovino, proveniente del barrio La Florida Normanking. Asimismo, se observó a más de 30 metros de distancia respecto del AIP algunas zonas de cultivos que, según informantes, son conducidos por pobladores del barrio La Florida Normanking.
- El AIP Centro 10 se encuentra dentro de la zona de operaciones mineras de la empresa VOLCAN S.A., por lo que no involucra poblaciones en su interior. Asimismo, se observó que el poblado más próximo al componente AIP Centro 10 es el CP Manuel Montero, donde algunas de sus viviendas se encuentran a 30 metros aprox. de distancia respecto del AIP.
- El AIP Centro 11 se encuentra ubicado dentro de las operaciones mineras de la empresa VOLCAN S.A., por lo que no involucra poblaciones en su interior ni en su entorno cercano.
- El AIP Centro 12 se ubica dentro de operaciones mineras de la empresa VOLCAN S.A., por lo que el poblado no involucra poblaciones en su interior ni en su entorno cercano. Siendo el poblado más cercano el barrio Pisgus, ubicado a más de 250 metros de distancia respecto del AIP.
- El AIP Centro 13 se encuentra ubicado dentro de las operaciones de la Unidad Minera Carahuacra de la empresa VOLCAN S.A., no involucrando poblaciones en su interior ni en su entorno cercano.
- La población a nivel del departamento y provincia de Pasco, así como el distrito Simón Bolívar, presenta una tasa de crecimiento intercensal ligeramente negativa, a diferencia del distrito Huay-Huay, el cual presenta una tasa positiva de crecimiento.
- La población femenina es ligeramente superior a la población masculina a nivel del departamento y provincia Junín, así como en los distritos La Oroya y Carhuamayo. En cambio, esta tendencia se revierte para de la provincia Yauli y distritos Yauli y Huay-Huay donde la población masculina es ligeramente superior a la población femenina.
- Las viviendas de los distritos de Yauli, La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo son predominantemente son construidas con el material noble (ladrillo o bloque de cemento) y pisos de cemento, aunque también existe la presencia de viviendas construidas de material de tapia.
- En cuanto a servicios básicos como luz, agua y desagüe, la mayor parte de las

viviendas de los Carhuamayo, Yauli, La Oroya y Huay-Huay cuentan con acceso a una red pública de agua y desagüe. En cuanto a la energía eléctrica, se observa que todos los distritos evaluados cuentan con el servicio de alumbrado eléctrico mediante conexión a red pública brindada principalmente por Electrocentro.

- El distrito La Oroya cuenta con un número mayor de instituciones básicas regulares, además, cuenta con instituciones técnico-productiva dentro de su jurisdicción, al igual que el distrito Carhuamayo.
- En cuanto a la tasa de analfabetismo, se percibe que en los ámbitos distritales existe una incidencia entre el 5% a 14% de la población, donde el distrito Carhuamayo presenta el mayor registro. Asimismo, se observa una superioridad porcentual de la población femenina que no sabe leer y escribir el castellano respecto de los hombres que se encuentra en esta condición.
- El distrito de La Oroya comprende mayor número de establecimientos de salud en su ámbito, comprendiendo ocho (8) unidades, las cuales cuatro (4) son administradas por el Gobierno Regional y cuatro (4) por privados. Por otro lado, la oferta de salud en el distrito de Yauli es menor, siendo seis (6) unidades de salud en total, donde uno (1) es administrada por el Gobierno Regional, dos (2) por el EsSalud y uno (1) por el sector privado. Asimismo, se observa que los distritos Huay-Huay y Carhuamayo presentan un número reducido de establecimientos de salud (2 casos, cada uno).
- Con relación a la cobertura móvil, se observa que los distritos evaluados cuentan con algunas operadoras de telefonía móvil Movistar, Bitel, Claro o Entel; aunque, su calidad es limitada y varía dependiendo de la ubicación geográfica, como sucede en el distrito Huay-Huay donde se observa que gran parte de su territorio no cuenta con señal de ningún operador.
- El castellano es el idioma más hablado por la mayor parte de la población de los distritos evaluados (mayor al 73%), en segundo lugar, se encuentra el quechua principalmente presente en zonas rurales. Asimismo, existe una predominancia de la religión católica en la población de los referidos distritos.
- La principal actividad económica que se realiza en los distritos evaluados está relacionado a la explotación de minas y canteras, construcción y a las industrias manufactureras, ello se debe a la presencia de unidades mineras instaladas en la provincia Yauli, específicamente en los distritos Yauli y Huay-Huay. En cuanto a las actividades tradicionales, correspondiente al sector primario, los distritos desarrollan la ganadería de ovino, alpacas y llamas.

REGION LIMA

- En el ámbito de evaluación STE Centro 14 se identificó la inexistencia de poblados próximos. En STE Centro 15, se registró la presencia del poblado denominado Barrio Los Pinos – La Calzada, mientras en STE Centro 16 se identificó al grupo de viviendas denominado Tablachaca. Asimismo, en el área próxima a los ámbitos de evaluación STE Centro 17 y STE Centro 18 se identificó al Barrio 3 de enero como único poblado próximo. En STE Centro 19, se identificó como poblado cercano al Barrio Unión

Progreso Embarcadero. Respecto a STE Centro 20, se registró la existencia del poblado próximo Tinco, el cual es sede de la comunidad campesina del mismo nombre.

- La Región Lima presenta una tasa de crecimiento positiva, mientras que, a nivel de las provincias de Huarochirí y Yauyos, la tasa de crecimiento registrada es ligeramente negativa. Para los casos de los distritos de San Mateo y Chicla, ambos pertenecientes a la provincia de Huarochirí, la tasa de crecimiento registrada es ligeramente negativa, mientras que, para el caso del distrito de Alis de la provincia de Yauyos, la tasa de crecimiento es ligeramente positiva, aunque no supera el 0.5 %.
- Tanto en la Región Lima como en sus provincias, Huarochirí y Yauyos, la población masculina es ligeramente predominante, ya que no supera el 55 %. Sin embargo, a nivel de los distritos de Chicla y Alis, se observa que la población masculina es predominante, ya que supera el 65 % del total poblacional respectivo, a diferencia de lo ocurrido en el distrito de San Mateo, donde la población masculina supera a la femenina en 1.06 puntos porcentuales.
- Las paredes de las viviendas de los distritos de San Mateo y Chicla son predominantemente construidas con tapia. Mientras tanto, las paredes de las viviendas del distrito de Alis son predominantemente construidas con adobe. Por otro lado, los pisos de las viviendas de San Mateo y Chicla son construidos con cemento, de manera mayoritaria; mientras que los pisos de las viviendas de Alis son de tierra.
- Respecto a la cobertura de servicios básicos, como luz, agua y desagüe, la mayor parte de las viviendas de los distritos de San Mateo, Chicla y Alis cuentan con conexión a una red pública de agua y desagüe ya sea dentro o fuera de la vivienda, así como de una red de alumbrado eléctrico.
- La oferta educativa en los distritos de San Mateo, Chicla y Alis se concentra en instituciones básicas regulares, siendo las instituciones de nivel inicial y secundaria las de mayor y menor cantidad, respectivamente. Asimismo, únicamente en el distrito de San Mateo se registra la existencia de una institución técnico-productiva, además de una institución básica especial.
- En cuanto a la tasa de analfabetismo, se observa que, en los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, la población analfabeta femenina supera, proporcionalmente, a la población analfabeta masculina. Además, de los distritos indicados, es el distrito de San Mateo el que concentra una mayor proporción de población analfabeta.
- La oferta de salud en el distrito de San Mateo es reducida, cuenta con seis (06) unidades médicas del primer nivel de atención, todas administradas por el Gobierno Regional de Lima. Respecto al distrito de Chicla, cuenta con dos (02) unidades médicas del primer nivel de atención, de las cuales son dos (02) las administradas por el Gobierno Regional de Lima, una por EsSalud y una por entidades privadas. En cuanto al distrito de Alis, cuenta con dos (02) unidades médicas del primer nivel de atención, una administrada por el Gobierno Regional de Lima y otra por entidad privada.

- Los accesos principales para llegar al AIP STE Centro, ubicado en la Región Lima, son la vía nacional PE – 22, Carretera Central, la cual es una vía asfaltada que conecta los distritos de San Mateo y Chicla; y la vía nacional PE – 1S (Dv. San Vicente de Cañete), la cual es una vía asfaltada que conecta las provincias de Cañete con Yauyos.
- Con relación a la cobertura móvil, el distrito de San Mateo cuenta con cobertura de los operadores de telefonía Bitel, Entel, Movistar y Claro. El distrito de Chicla cuenta con cobertura de las operadoras telefónicas Bitel y Movistar. En cuanto al distrito de Alis, únicamente cuenta con cobertura del operador telefónico Movistar.
- En los distritos de San Mateo, Chicla y Alis, el castellano es el idioma con el que la mayor parte de la población aprendió a hablar, aunque también se precisa que un porcentaje menor al 4 %, 18 % y 12 % de las poblaciones de San Mateo, Chicla y Alis, respectivamente, aprendió a hablar con el idioma quechua. Asimismo, existe una predominancia de la religión católica como principal religión profesada por las poblaciones de los citados distritos.
- Las principales actividades económicas que se realizan en el distrito de San Mateo están relacionadas con el sector terciario entre las que destacan las actividades de comercio, transporte y almacenamiento, y de alojamiento. En el caso de los distritos de Chicla y Alis, las principales actividades económicas están relacionadas con el sector primario, destacando las actividades de explotación de mineras y canteras.

6.3.10 Bibliografía

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ – BCRP

- 2020 Caracterización del Departamento de Pasco.
Caracterización del Departamento de Junín
Caracterización del Departamento de Lima.

Obtenido en: <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/informacion-regional.html>
Consulta: Noviembre - diciembre 2022.

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

- 2015 Plan de Desarrollo Regional Concertado Actualizado Pasco al 2021.
2014 Plan de Desarrollo Regional Concertado Junín al 2050
2016 Plan de Desarrollo Regional Concertado Actualizado 2016-2021

Obtenido en <https://www.ceplan.gob.pe/pasco-planes-estrategicos-territoriales/>
Consulta: Noviembre - diciembre 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA – INEI

- 2020 Perú en Cifras.
- 2018 Mapa de Pobreza Monetaria provincial y distrital 2018. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1718/Libro.pdf. Noviembre 2022.
- 2017 Censo Nacional 2017 XII de Población, VII de Vivienda y II de Comunidades Indígenas.
- 2017 Directorio Nacional de Centros Poblados. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm. Consulta: Diciembre 2022.
- 2017 Directorio Nacional de Comunidades Nativas y Campesinas. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1597/. Consulta: Noviembre 2022.
- 2017 Perú: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1588/. Consulta: Noviembre 2022.
- 2017 Perú: Participación de la Población en la Actividad Económica, 2017. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/libro.pdf. Consulta: Noviembre 2022.
- 2013 Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital. Obtenido en:

<https://cutt.ly/MDJVOxN>. Consulta: Noviembre 2022.

2012 Censo Nacional Agropecuario.

2007 Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de Vivienda.

JURADO NACIONAL DE ELECCIONES – JNE

2022 Conoce a tus autoridades Nacionales, Regionales y Municipales. Obtenido en: <https://cej.jne.gob.pe/Autoridades>. Consulta: Noviembre 2022.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN – MINEDU

2021 Estadística de la Calidad Educativa.

MINISTERIO DE SALUD – MINSA

2021 Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

2021 Repositorio Único Nacional de Información en Salud – Morbilidad.

2021 Repositorio Único Nacional de Información en Salud – Sistema Informático Nacional de Defunciones.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES – MTC

2018 Informe y publicaciones sobre Transportes – Oficina de Estadística. Obtenido en: <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>. Consulta: Noviembre 2022.

ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES – OSIPTEL

2022 Mapa de Cobertura Móvil. Obtenido en: <https://serviciosweb.osiptel.gob.pe/CoberturaMovil/>. Consulta: Noviembre 2022.

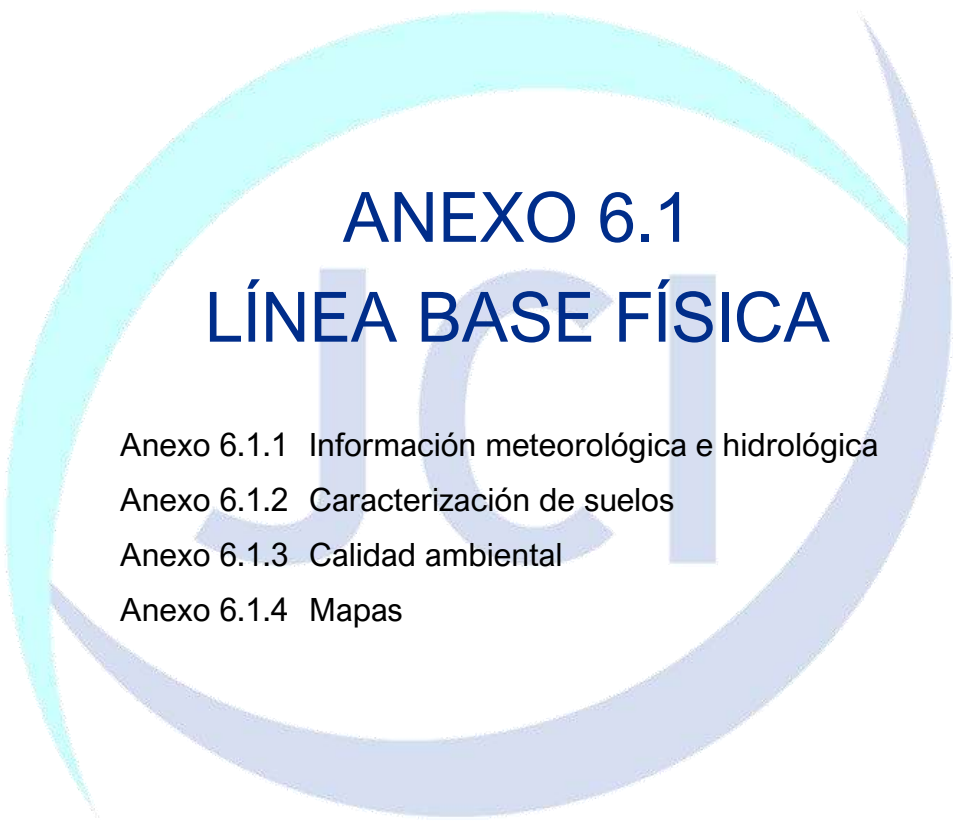
PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS – PCM

2022 Plataforma Nacional de Dato Georreferenciados Geo Perú. <https://www.geoperu.gob.pe/>. Consulta: Noviembre 2022.

ANEXO CAP. 6

LÍNEA BASE

- Anexo 6.1 Línea base física
 - Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica
 - Anexo 6.1.2 Caracterización de suelos
 - Anexo 6.1.3 Calidad ambiental
 - Anexo 6.1.4 Mapas
- Anexo 6.3 Línea base social
 - Anexo 6.3.1 Ficha de observación
 - Anexo 6.3.2 Guías de entrevistas
 - Anexo 6.3.3 Sistematización de resultados
 - Anexo 6.3.4 Panel fotográfico
 - Anexo 6.3.5 Mapas



ANEXO 6.1

LÍNEA BASE FÍSICA

Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica

Anexo 6.1.2 Caracterización de suelos

Anexo 6.1.3 Calidad ambiental

Anexo 6.1.4 Mapas



ANEXO 6.1.1

Información meteorológica e hidrológica

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

1.	ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA YAULI	3
1.1.	Precipitación total mensual promedio (mm)	3
2.	ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CASAPALCA	4
2.1.	Temperatura máxima mensual promedio (°C).....	4
2.2.	Temperatura mínima mensual promedio (°C).....	5
2.3.	Temperatura media mensual promedio (°C).....	6
2.4.	Precipitación total mensual promedio (mm)	8
2.5.	Humedad relativa media mensual promedio (%)	9
2.6.	Velocidad media mensual promedio (m/s).....	9
2.7.	Presión atmosférica media mensual (mbar)	9
3.	ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA LA OROYA	10
3.1.	Temperatura máxima mensual promedio (°C).....	10
3.2.	Temperatura mínima mensual promedio (°C).....	11
3.3.	Temperatura media mensual promedio (°C).....	11
3.4.	Precipitación total mensual promedio (mm)	13
3.5.	Humedad relativa media mensual promedio (%)	14
3.6.	Velocidad media mensual promedio (m/s).....	15
3.7.	Dirección predominante mensual promedio.....	15
4.	ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA YAURICOCHA	16
4.1.	Precipitación total mensual promedio (mm)	16
5.	ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CARANIA	17
5.1.	Temperatura máxima mensual promedio (°C).....	17
5.2.	Temperatura mínima mensual promedio (°C).....	18
5.3.	Temperatura media mensual promedio (°C).....	18
5.4.	Precipitación total mensual promedio (mm)	19
5.5.	Humedad relativa media mensual promedio (%)	21
5.6.	Velocidad media mensual promedio (m/s).....	21
6.	ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN MATEO DE HUANCHOR.....	22
6.1.	Precipitación total mensual promedio (mm)	22
7.	ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA MATUCANA.....	23
7.1.	Temperatura máxima mensual promedio (°C).....	23
7.2.	Temperatura mínima mensual promedio (°C).....	24
7.3.	Temperatura media mensual promedio (°C).....	26
7.4.	Humedad relativa media mensual promedio (%)	28

7.5.	Velocidad media mensual promedio (m/s).....	28
8.	ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CERRO DE PASCO	28
8.1.	Temperatura máxima mensual promedio (°C).....	28
8.2.	Temperatura mínima mensual promedio (°C).....	30
8.3.	Temperatura media mensual promedio (°C).....	31
8.4.	Precipitación total mensual promedio (mm)	32
8.5.	Humedad relativa media mensual promedio (%)	32
8.6.	Velocidad media mensual promedio (m/s).....	34
8.7.	Dirección predominante mensual promedio.....	34
9.	ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA JUNÍN	35
9.1.	Temperatura máxima mensual promedio (°C).....	35
9.2.	Temperatura mínima mensual promedio (°C).....	36
9.3.	Temperatura media mensual promedio (°C).....	37
9.4.	Precipitación total mensual promedio (mm)	39
9.5.	Humedad relativa media mensual promedio (%)	39
9.6.	Velocidad media mensual promedio (m/s).....	40
10.	ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SHELBY.....	40
10.1.	Precipitación total mensual promedio (mm)	40

1. ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA YAULI

Nombre estación:	Junín	Altitud:	4094 m.s.n.m.	Departamento:	Junín
Tipo:	Convencional Meteorológica	Este:	381920.21	Provincia:	Yauli
Administración:	Senamhi	Norte:	8710079.21	Distrito:	Yauli

1.1. Precipitación total mensual promedio (mm)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total, Anual
1	1997	135.9	153.3	49.2	36.2	8.3	5.6	0.0	62.4	73.0	61.5	74.3	125.8	785.5
2	1998	124.8	113.7	137.9	48.1	0.0	33.2	0.0	2.8	29.0	114.5	66.4	97.2	767.6
3	1999	179.3	347.7	124.5	101.1	42.0	1.3	15.6	3.9	40.8	74.4	76.5	148.3	1155.4
4	2000	192.1	177.5	150.2	68.8	32.0	7.3	19.4	38.1	36.7	130.9	57.7	160.2	1070.9
5	2000	159.8	125.7	148.1	65.9	30.3	11.1	27.6	20.5	35.5	83.3	86.9	109.5	904.2
6	2001	59.9	148.0	264.0	89.0	44.2	13.3	88.5	27.9	95.4	77.7	87.6	104.9	1100.4
7	2002	60.7	97.2	145.7	80.6	41.4	6.8	13.5	44.6	48.6	48.9	51.5	94.9	734.4
8	2003	38.3	53.0	45.2	17.1	10.1	33.0	22.6	30.6	32.8	62.4	49.5	87.9	482.5
9	2004	71.1	79.7	93.9	44.5	18.6	0.0	7.0	10.7	33.5	48.8	31.2	50.9	489.9
10	2005	90.9	81.8	81.6	57.5	11.3	22.1	1.7	31.6	29.6	59.7	68.2	86.3	622.3
11	2006	113.7	74.4	120.3	53.6	31.6	1.8	12.1	11.0	34.4	62.9	37.6	50.9	604.3
12	2007	109.3	75.5	113.0	53.2	14.8	12.1	1.4	9.1	12.3	91.2	72.1	93.0	657.0
13	2008	189.8	163.4	131.2	123.3	17.8	4.6	20.8	31.6	19.3	70.3	89.9	182.5	1044.5
14	2009	239.0	187.9	154.2	46.3	19.5	12.3	7.2	23.6	46.4	88.7	125.0	190.2	1140.3
15	2010	286.1	387.8	432.7	151.5	51.1	16.2	76.4	28.8	160.2	157.4	204.8	451.3	2404.3
16	2011	223.1	330.4	251.3	287.9	24.0	42.9	41.0	0.0	76.3	172.5	266.8	412.9	2129.1
17	2012	322.3	388.3	265.4	182.3	56.7	44.0	76.3	59.9	54.7	141.0	74.1	186.1	1851.1
18	2013	162.8	201.5	212.2	62.2	36.6	10.5	76.5	15.3	73.2	107.1	78.9	148.6	1185.4
19	2014	156.5	203.5	135.1	124.5	34.1	5.2	8.5	33.9	18.2	43.6	63.5	133.4	960.0
20	2015	43.4	180.8	117.1	59.7	10.9	30.9	15.4	2.6	52.8	79.2	14.0	117.9	724.7
21	2016	247.8	183.3	178.9	71.5	54.4	4.3	0.6	13.9	22.4	19.2	18.5	129.7	944.5
22	2017	130.5	120.3	103.2	97.4	13.6	12.6	23.6	28.0	55.8	86.6	86.6	151.0	909.2
23	2018	130.5	120.3	103.2	97.4	13.6	18.0	54.4	38.8	34.2	145.4	92.4	145.8	994.0
24	2019	105.0	140.8	115.6	64.4	80.6	14.4	20.8	4.6	16.4	63.0	118.2	197.0	940.8
25	2020	114.2	71.8	63.8	79.5	27.2	14.2	28.9	28.8	53.0	96.3	124.9	218.6	921.2
26	2021	242.2	78.9	169.2	170.6	108.9	61.4	14.0	25.2	39.8	64.2	126.8	124.0	1225.2
27	2022	143.0	167.4	187.0	60.0	72.8	27.2	10.6	21.9	70.8	86.2	77.0	147.8	1071.7
Promedio		150.8	165.0	151.6	88.7	33.6	17.3	25.3	24.1	48.0	86.6	86.0	153.6	1030.4
Máximo		322.3	388.3	432.7	287.9	108.9	61.4	88.5	62.4	160.2	172.5	266.8	451.3	2404.3
Mínimo		38.3	53.0	45.2	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	12.3	19.2	14.0	50.9	482.5

Negro: Cartillas SENAMHI

Morado: SNIRH de la ANA

Rojo: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Verde: Información del portal web del Senamhi

2. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CASAPALCA

Nombre estación: Casapalca **Altitud:** 4294 m.s.n.m. **Departamento:** Lima
Tipo: Automática Meteorológica **Este:** 365555.6 **Provincia:** Huarochirí
Administración: Senamhi **Norte:** 8713178.87 **Distrito:** Chicla

2.1. Temperatura máxima mensual promedio (°C)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1981	10.2	10.0	10.3	11.2	11.1	11.5	10.9	10.5	10.6	11.0	11.3	10.9	10.8
2	1982	10.2	10.0	10.6	11.9	11.9	12.0	12.4	12.3	11.7	11.5	11.8	11.8	11.5
3	1983	13.0	12.6	12.3	13.4	13.6	12.7	12.4	12.4	10.9	11.5	11.9	10.2	12.2
4	1984	8.7	9.2	9.8	10.8	11.5	11.0	10.3	11.0	10.8	11.4	10.7	11.0	10.5
5	1985	9.4	9.6	10.5	11.2	11.9	12.3	10.8	12.3	11.3	11.5	11.2	9.5	11.0
6	1986	10.1	9.3	10.0	11.7	11.8	11.9	11.0	11.2	11.9	11.5	11.9	11.3	11.1
7	1987	10.6	12.4	11.9	12.7	12.5	12.7	12.0	12.9	12.5	12.4	12.4	12.0	12.3
8	1988	10.7	11.3	10.7	11.4	12.0	11.9	11.5	12.5	11.3	11.8	11.7	10.0	11.4
9	1989	9.7	9.0	8.7	11.0	11.7	11.0	11.1	11.5	10.9	11.1	12.2	11.5	10.8
10	1990	11.0	11.3	11.5	12.3	12.2	11.2	11.3	12.1	11.5	11.0	11.4	10.6	11.5
11	1991	10.7	11.5	10.5	12.1	12.5	12.2	11.8	12.4	11.9	11.3	11.5	11.4	11.7
12	1992	11.2	11.4	11.8	12.9	13.0	11.2	10.9	11.1	11.3	11.1	11.7	11.5	11.6
13	1993	9.7	10.2	10.1	11.0	11.3	12.3	11.1	11.0	10.8	10.9	11.0	10.5	10.8
14	1994	10.1	10.1	10.5	11.5	12.2	11.9	11.9	12.1	12.1	12.4	11.8	11.8	11.5
15	1995	11.5	11.4	10.4	12.5	12.6	12.2	11.5	12.1	11.7	11.8	11.4	11.3	11.7
16	1996	9.4	9.7	9.7	11.2	11.9	11.7	11.8	11.4	12.3	12.1	12.1	11.5	11.2
17	1997	9.8	10.3	11.2	11.9	12.9	11.8	12.6	11.5	11.7	12.3	11.7	11.8	11.6
18	1998	12.2	12.5	12.1	13.4	13.4	12.4	12.2	11.8	12.1	11.9	12.1	11.0	12.2
19	1999	10.4	8.5	8.9	11.1	11.1	11.2	10.8	12.1	10.8	10.6	11.8	10.3	10.6
20	2000	9.0	8.7	9.2	10.7	11.8	11.4	10.8	11.8	11.2	11.7	12.0	11.0	10.8
21	2001	9.1	10.1	9.3	11.5	11.5	11.8	11.5	12.3	11.5	12.4	11.5	12.5	11.3
22	2002	12.3	10.6	10.6	11.2	12.2	12.4	11.1	12.2	11.7	11.7	11.5	12.1	11.6
23	2003	12.1	11.8	10.5	12.0	12.1	12.4	11.9	12.1	12.0	12.8	13.1	11.2	12.0
24	2004	11.8	10.9	12.0	12.0	12.7	12.2	10.9	11.7	11.4	11.5	12.2	11.4	11.7
25	2005	11.7	11.9	11.0	13.0	13.3	12.9	12.7	12.9	12.0	12.0	12.7	10.9	12.3
26	2006	11.0	10.8	10.4	11.7	12.5	12.0	12.2	12.3	12.0	12.3	11.9	11.8	11.7
27	2007	12.2	11.4	10.5	11.5	11.9	12.8	11.2	11.9	11.7	11.5	12.2	11.3	11.7
28	2008	9.7	9.7	9.6	11.1	11.5	12.3	11.3	12.0	12.4	11.4	12.3	11.3	11.2
29	2009	10.6	10.0	10.4	11.7	12.0	12.4	11.7	12.8	13.0	12.3	11.9	11.5	11.7
30	2010	12.0	12.8	12.3	13.1	13.1	12.6	12.4	13.0	12.1	11.9	11.3	9.5	12.2
31	2011	9.3	9.7	9.1	11.2	12.4	12.4	11.5	12.4	12.1	11.4	12.1	10.6	11.2
32	2012	10.8	10.1	11.0	11.1	12.6	12.5	12.9	13.1	12.6	12.0	11.8	10.5	11.8
33	2013	12.6	11.1	11.1	13.1	12.0	11.9	11.5	12.3	12.8	11.7	12.4	11.4	12.0

34	2014	11.5	11.0	10.4	12.8	12.2	13.7	12.6	12.2	11.8	12.3	12.4	11.9	12.1
35	2015	11.8	11.1	10.8	12.0	12.5	13.4	12.7	13.6	12.9	12.7	13.3	13.6	12.5
36	2016	14.1	13.1	13.0	13.5	13.7	13.1	12.7	13.0	13.1	12.9	13.7	12.0	13.2
37	2017	10.8	10.6	10.5	11.8	12.2	12.2	11.6	12.1	11.8	11.8	11.9	11.2	11.6
38	2018	10.7	10.4	10.4	10.6	11.6	10.6	10.9	10.9	12.6	11.1	12.6	12.2	11.2
39	2019	10.7	10.8	10.9	11.9	11.7	12.3	11.8	12.5	12.0	11.7	11.9	10.7	11.6
40	2020	11.4	10.7	10.9	11.6	11.6	12.1	12.6	13.1	11.8	11.7	13.1	10.4	11.8
41	2021	9.6	11.1	10.1	11.3	11.6	11.3	12.2	12.5	12.0	13.2	11.0	11.7	11.5
42	2022	10.7	10.2	10.0	12.3	11.9	11.1	12.4	12.7	13.5	13.3	13.4	10.9	11.9
Promedio		10.8	10.7	10.6	11.9	12.2	12.1	11.7	12.1	11.9	11.8	12.0	11.2	11.6
Máximo		14.1	13.1	13.0	13.5	13.7	13.7	12.9	13.6	13.5	13.3	13.7	13.6	13.2
Mínimo		8.7	8.5	8.7	10.6	11.1	10.6	10.3	10.5	10.6	10.6	10.7	9.5	10.5
Desv. Estándar		1.2	1.1	1.0	0.8	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	0.5

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

Verde: Producto Grillado PISCO-SENAMHI corregido por mapeo de cuantiles

2.2. Temperatura mínima mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1981	2.4	3.0	2.7	1.9	1.1	0.4	0.4	0.6	1.1	1.9	1.9	2.8	1.7
2	1982	2.6	2.7	2.6	1.7	0.8	0.6	0.3	0.9	1.4	2.0	2.4	2.7	1.7
3	1983	3.0	2.9	3.2	2.4	1.6	1.0	0.8	1.1	1.5	1.7	1.8	2.5	2.0
4	1984	2.4	2.8	2.8	2.1	1.1	1.0	0.2	0.4	0.8	2.1	1.7	2.4	1.7
5	1985	2.3	2.4	2.6	1.9	1.2	0.5	-0.1	0.6	1.2	1.2	1.3	2.5	1.5
6	1986	2.7	2.5	2.5	2.1	0.6	0.4	0.2	0.8	1.2	1.3	1.7	2.6	1.5
7	1987	3.1	2.9	2.4	2.0	1.2	0.7	0.5	0.9	1.6	1.7	2.4	2.7	1.8
8	1988	3.0	2.8	2.8	2.3	1.6	0.3	0.3	0.4	1.4	1.7	1.8	2.1	1.7
9	1989	2.6	2.6	2.5	2.0	1.1	0.8	0.2	0.6	1.2	2.1	1.2	1.8	1.5
10	1990	2.7	2.1	2.4	1.9	1.4	1.3	0.5	0.5	1.1	2.0	2.5	2.5	1.7
11	1991	2.8	2.6	2.9	1.8	1.3	0.5	0.2	0.6	1.2	1.8	1.7	2.1	1.6
12	1992	2.5	2.2	2.8	2.1	1.2	1.0	0.3	0.7	1.1	1.8	1.6	2.2	1.6
13	1993	2.6	2.5	2.7	2.3	1.6	0.5	0.5	0.9	1.3	2.1	2.2	2.9	1.8
14	1994	2.9	2.9	2.7	2.1	1.3	0.6	0.4	0.6	1.6	1.6	1.9	2.6	1.8
15	1995	2.6	2.4	2.7	1.9	1.2	0.8	0.5	0.7	1.4	1.8	2.1	2.2	1.7
16	1996	2.5	2.6	2.6	2.1	1.4	0.5	0.2	0.9	1.4	1.8	1.5	2.5	1.7
17	1997	2.3	2.6	2.1	1.6	1.2	0.1	0.6	1.1	1.7	2.1	2.2	3.0	1.7
18	1998	3.1	3.0	3.2	2.5	1.3	1.2	0.5	1.0	1.3	2.2	1.8	2.3	2.0
19	1999	2.5	2.9	2.8	2.3	1.6	0.7	0.5	0.5	1.4	1.9	1.6	2.6	1.8
20	2000	2.6	2.7	2.8	2.2	1.5	0.8	0.4	0.9	1.3	1.8	1.1	2.4	1.7
21	2001	2.8	2.8	2.8	1.7	1.4	0.8	0.3	0.8	1.7	2.3	2.2	2.6	1.8
22	2002	2.5	3.0	3.0	2.3	1.8	1.1	0.8	1.0	1.6	2.4	2.5	2.9	2.1

23	2003	3.0	2.9	2.9	2.2	1.7	0.8	0.6	0.9	1.3	1.9	1.8	2.8	1.9
24	2004	2.3	2.7	2.9	1.9	1.2	0.8	0.6	0.9	1.7	2.1	2.2	2.8	1.8
25	2005	2.5	3.1	2.9	2.2	1.0	0.4	0.5	0.5	1.5	1.8	1.5	2.5	1.7
26	2006	2.6	2.8	3.0	2.1	0.8	1.0	0.5	1.2	1.4	1.8	2.3	2.6	1.8
27	2007	3.2	2.5	3.0	2.2	1.4	0.7	0.7	0.8	1.7	1.8	2.0	2.1	1.8
28	2008	2.9	2.6	2.3	1.7	0.8	0.7	0.3	0.7	1.3	2.2	2.1	2.1	1.7
29	2009	2.7	2.9	2.7	2.2	1.4	0.7	0.7	0.8	1.7	2.2	2.4	3.0	1.9
30	2010	3.0	3.3	3.2	2.4	1.7	1.1	0.3	0.6	1.5	1.7	1.6	2.5	1.9
31	2011	2.5	2.5	2.3	2.2	1.3	0.8	0.6	0.9	1.7	1.5	2.1	2.5	1.7
32	2012	2.6	2.4	2.6	2.1	1.3	0.7	0.6	0.6	1.6	2.2	2.4	2.6	1.8
33	2013	2.9	2.8	2.9	1.9	1.6	1.1	0.8	1.0	1.4	2.3	1.9	2.6	1.9
34	2014	2.6	2.6	2.7	2.1	1.4	1.1	1.1	0.9	2.0	2.3	2.1	2.8	2.0
35	2015	2.8	2.8	3.0	2.5	1.8	1.2	0.7	1.1	1.8	2.4	2.4	3.0	2.1
36	2016	2.8	3.3	3.1	2.5	1.5	0.8	0.6	1.2	1.6	2.0	1.5	2.5	2.0
37	2017	2.7	2.7	2.8	2.1	1.4	0.8	0.5	0.8	1.4	2.0	1.9	2.6	1.8
38	2018	2.7	2.7	2.6	2.3	1.5	0.4	0.4	0.8	1.1	1.9	2.4	2.1	1.7
39	2019	2.8	3.4	3.4	2.9	2.2	1.1	0.3	0.3	2.1	1.7	2.4	2.9	2.1
40	2020	2.7	3.6	3.0	2.6	2.0	1.1	0.4	0.7	1.9	2.0	2.2	2.0	2.0
41	2021	2.4	2.0	2.0	2.3	1.5	0.6	0.1	0.8	1.9	2.5	1.9	2.2	1.7
42	2022	2.1	2.2	2.4	2.7	1.2	-0.3	0.3	0.7	0.9	1.1	1.8	1.3	1.4
Promedio		2.7	2.7	2.7	2.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.5	1.9	2.0	2.5	1.8
Máximo		3.2	3.6	3.4	2.9	2.2	1.3	1.1	1.2	2.1	2.5	2.5	3.0	2.1
Mínimo		2.1	2.0	2.0	1.6	0.6	-0.3	-0.1	0.3	0.8	1.1	1.1	1.3	1.4
Desv. Estándar		0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.2

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

Verde: Producto Grillado PISCO-SENAMHI

2.3. Temperatura media mensual promedio (°C)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1981	5.7	5.7	5.8	5.6	5.0	4.7	4.3	4.4	4.9	5.4	5.5	5.9	5.2
2	1982	5.7	5.7	5.9	5.9	5.2	4.8	4.8	5.0	5.3	5.6	5.7	6.2	5.5
3	1983	6.7	6.6	6.5	6.3	5.8	5.1	4.8	5.0	5.0	5.6	5.7	5.6	5.7
4	1984	5.3	5.5	5.7	5.5	5.1	4.5	4.1	4.6	5.0	5.6	5.3	5.9	5.2
5	1985	5.5	5.6	5.9	5.6	5.2	5.0	4.3	5.0	5.2	5.6	5.5	5.4	5.3
6	1986	5.7	5.5	5.7	5.8	5.2	4.8	4.3	4.6	5.3	5.6	5.7	6.0	5.4
7	1987	5.9	6.5	6.3	6.1	5.4	5.1	4.6	5.2	5.5	5.9	5.9	6.2	5.7
8	1988	5.9	6.2	6.0	5.7	5.3	4.8	4.5	5.1	5.2	5.7	5.6	5.6	5.5
9	1989	5.6	5.4	5.3	5.6	5.2	4.5	4.4	4.7	5.0	5.5	5.8	6.1	5.3
10	1990	6.0	6.2	6.2	6.0	5.3	4.6	4.4	4.9	5.2	5.4	5.6	5.8	5.5
11	1991	5.9	6.2	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.3	5.5	5.6	6.1	5.5

12	1992	6.1	6.2	6.3	6.2	5.6	4.6	4.3	4.6	5.2	5.5	5.6	6.1	5.5
13	1993	5.6	5.8	5.7	5.6	5.1	5.0	4.4	4.6	5.0	5.4	5.4	5.7	5.3
14	1994	5.7	5.7	5.9	5.7	5.3	4.8	4.6	4.9	5.4	5.9	5.7	6.2	5.5
15	1995	6.2	6.2	5.9	6.1	5.5	4.9	4.5	4.9	5.3	5.7	5.6	6.0	5.6
16	1996	5.5	5.6	5.6	5.6	5.2	4.7	4.6	4.7	5.5	5.8	5.8	6.1	5.4
17	1997	5.6	5.8	6.1	5.9	5.6	4.8	4.8	4.7	5.3	5.9	5.6	6.2	5.5
18	1998	6.4	6.5	6.4	6.3	5.7	5.0	4.7	4.8	5.4	5.7	5.8	5.9	5.7
19	1999	5.8	5.2	5.4	5.6	5.0	4.6	4.3	4.9	5.0	5.3	5.7	5.7	5.2
20	2000	5.4	5.3	5.5	5.5	5.2	4.7	4.3	4.8	5.1	5.6	5.7	5.9	5.3
21	2001	5.4	5.7	5.5	5.7	5.1	4.8	4.5	5.0	5.2	5.9	5.6	6.4	5.4
22	2002	6.4	5.9	5.9	5.6	5.3	5.0	4.4	5.0	5.3	5.6	5.6	6.3	5.5
23	2003	6.4	6.3	5.9	5.9	5.3	5.0	4.6	4.9	5.4	6.0	6.1	6.0	5.7
24	2004	6.3	6.0	6.4	5.9	5.5	4.9	4.3	4.8	5.2	5.6	5.8	6.1	5.6
25	2005	6.2	6.3	6.1	6.2	5.7	5.2	4.9	5.2	5.4	5.7	6.0	5.9	5.7
26	2006	6.0	6.0	5.9	5.8	5.4	4.8	4.7	5.0	5.4	5.9	5.7	6.2	5.6
27	2007	6.4	6.2	5.9	5.7	5.2	5.1	4.4	4.8	5.3	5.6	5.8	6.0	5.5
28	2008	5.6	5.6	5.6	5.6	5.1	5.0	4.4	4.9	5.5	5.6	5.9	6.0	5.4
29	2009	5.9	5.7	5.9	5.8	5.3	5.0	4.5	5.2	5.7	5.9	5.7	6.1	5.6
30	2010	6.3	6.6	6.5	6.3	5.6	5.1	4.8	5.2	5.4	5.7	5.5	5.4	5.7
31	2011	5.5	5.6	5.4	5.6	5.4	5.0	4.5	5.0	5.4	5.6	5.8	5.8	5.4
32	2012	6.0	5.7	6.1	5.6	5.5	5.0	5.0	5.3	5.6	5.7	5.7	5.7	5.6
33	2013	6.5	6.1	6.1	6.3	5.3	4.8	4.5	5.0	5.6	5.6	5.9	6.1	5.7
34	2014	6.2	6.1	5.9	6.2	5.3	5.4	4.8	5.0	5.3	5.9	5.9	6.2	5.7
35	2015	6.3	6.1	6.0	5.9	5.4	5.3	4.9	5.4	5.7	6.0	6.2	6.8	5.8
36	2016	7.0	6.8	6.7	6.4	5.8	5.2	4.9	5.2	5.7	6.1	6.3	6.2	6.0
37	2017	6.0	5.9	5.9	5.8	5.3	4.9	4.5	4.9	5.3	5.7	5.7	6.0	5.5
38	2018	5.9	6.0	5.5	5.4	5.3	4.5	4.7	4.5	5.7	5.1	6.1	5.9	5.4
39	2019	5.7	5.8	6.1	6.2	5.8	5.5	4.9	5.6	6.0	5.6	6.0	5.7	5.8
40	2020	6.0	6.1	5.9	6.1	5.6	5.4	5.2	5.6	5.9	5.9	6.6	5.1	5.8
41	2021	5.0	5.6	5.0	5.6	5.3	4.8	4.8	5.4	5.9	6.6	5.3	5.8	5.4
42	2022	5.3	5.0	5.1	6.3	5.2	4.0	5.2	5.3	5.9	6.0	6.4	4.8	5.4
Promedio		5.9	5.9	5.9	5.9	5.4	4.9	4.6	5.0	5.4	5.7	5.8	5.9	5.5
Máximo		7.0	6.8	6.7	6.4	5.8	5.5	5.2	5.6	6.0	6.6	6.6	6.8	6.0
Mínimo		5.0	5.0	5.0	5.4	5.0	4.0	4.1	4.4	4.9	5.1	5.3	4.8	5.2
Desv. Estándar		0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

Verde: Producto Grillado PISCO-SENAMHI

2.4. Precipitación total mensual promedio (mm)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual
1	1992	15.7	24.8	44.5	11.1	5.5	1.4	2.5	18.2	4.6	71.3	34.6	42.2	276.4
2	1993	148.3	119.2	111.9	75.9	19.8	0.0	10.5	9.5	25.6	76.3	111.7	124.9	833.6
3	1994	129.2	157.9	149.0	84.3	27.9	7.0	5.8	19.8	49.2	38.7	35.2	71.0	775.0
4	1995	62.5	64.5	100.5	50.2	9.0	5.0	0.3	2.8	32.4	48.2	37.3	86.3	499.0
5	1996	127.3	121.7	93.7	57.0	22.8	0.0	5.0	8.0	23.0	46.2	47.5	64.1	616.3
6	1997	114.0	128.0	58.0	22.0	12.1	0.0	2.0	51.5	44.7	63.5	27.0	126.0	648.8
7	1998	103.0	76.3	71.4	44.2	0.0	7.2	0.0	11.6	31.5	52.6	40.2	31.1	469.1
8	1999	112.2	189.8	84.7	65.5	21.8	9.0	3.3	0.0	31.5	39.0	33.2	104.8	694.8
9	2000	107.1	84.2	120.9	31.7	14.9	0.0	12.5	18.0	14.6	104.8	57.9	200.6	767.2
10	2001	201.1	62.5	174.2	43.5	22.5	2.0	15.7	3.2	24.4	54.3	96.9	77.4	777.7
11	2002	60.5	79.0	156.5	58.0	27.1	6.0	4.7	0.0	12.9	37.7	85.1	131.1	658.6
12	2003	145.4	146.7	138.4	76.9	7.1	0.0	11.5	6.3	24.0	66.8	16.5	111.5	751.1
13	2004	33.5	117.0	79.6	30.6	12.8	22.6	5.2	7.0	17.9	100.2	79.5	102.1	608.0
14	2005	107.9	98.5	112.6	27.0	8.5	0.0	0.0	3.4	17.7	28.3	23.4	58.6	482.5
15	2006	106.1	91.7	147.9	79.5	4.9	10.5	0.0	19.2	29.3	32.4	59.5	114.8	695.8
16	2007	125.7	104.9	165.8	68.1	34.0	2.3	0.0	7.1	4.5	74.8	46.8	65.0	699.0
17	2008	162.4	118.9	55.8	27.5	6.9	1.5	1.8	3.4	4.2	64.6	33.5	117.8	598.3
18	2009	155.2	145.5	124.1	88.4	33.4	0.0	9.5	5.8	27.0	80.5	155.5	150.7	975.6
19	2010	169.8	92.4	130.8	61.4	6.1	7.3	1.0	0.0	11.6	44.1	49.0	108.0	681.5
20	2011	136.8	108.3	120.2	54.0	15.4	5.3	5.0	6.8	19.3	18.1	86.8	189.4	765.4
21	2012	120.5	223.7	126.6	98.4	5.7	8.0	8.8	5.9	67.5	57.0	93.3	94.2	909.6
22	2013	122.6	338.0	187.8	36.2	44.6	24.5	18.1	16.6	35.6	69.4	68.3	147.1	1108.8
23	2014	155.0	111.3	200.7	49.1	24.6	8.2	18.1	51.8	45.2	93.1	57.2	119.1	933.4
24	2015	151.0	116.9	129.4	61.4	48.2	13.7	8.4	26.3	37.7	57.5	70.3	145.8	866.6
25	2016	78.8	167.2	99.9	80.7	13.9	16.5	15.1	7.5	60.5	51.2	15.1	82.1	688.5
26	2017	221.5	173.9	134.4	74.6	38.6	1.6	1.0	15.5	40.1	70.6	37.3	93.3	902.4
27	2018	174.8	102.3	136.9	109.6	13.7	24.8	23.5	49.1	11.6	98.7	49.0	95.2	889.2
28	2019	181.9	134.5	166.1	61.8	23.4	2.7	5.9	0	36	44.6	128	149.3	934.2
29	2020	137.8	128.8	147.8	28.5	67.2	5.1	0.5	4.5	33.4	44.4	60.3	224.9	883.2
30	2021	196.5	62.2	184.6	83.3	27.1	6.5	13.6	16.4	28.8	55.6	89.8	103.1	867.5
31	2022	99.2	167.1	158.4	41.8	28.7	3.0	4.2	6.0	24.1	13.5	20.3	127.8	694.1
	Promedio	127.8	129.4	139.1	59.7	23.0	7.5	8.0	12.6	27.3	59.2	64.3	122.1	740.4
	Máximo	221.5	338.0	200.7	109.6	67.2	24.8	23.5	51.8	67.5	104.8	155.5	224.9	1108.8
	Mínimo	15.7	62.2	55.8	27.0	4.9	0.0	0.0	0.0	4.2	13.5	15.1	58.6	482.5

Marrón: SNIRH de la ANA

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

2.5. Humedad relativa media mensual promedio (%)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
1	2018	76.4	77.4	82.2	74.3	64.7	61.4	55.9	63.4	56.8	74.4	69.1	64.3	68.4
2	2019	78.6	81.1	81.2	74.1	65.8	45.9	49.8	42.8	61.6	63.2	73.1	81.5	66.6
3	2020	73.9	82.2	80.1	68.1	66.0	53.0	43.1	43.3	61.4	61.3	58.1	83.0	64.5
4	2021	85.4	70.5	82.3	72.5	69.2	60.4	54.9	54.1	63.6	68.2	75.8	74.5	69.3
5	2022	80.2	85.6	87.3	72.8	64.4	55.3	45.1	51.0	55.3	53.9	59.3	76.6	65.6
Promedio		78.9	77.8	81.5	72.3	66.4	55.2	50.9	50.9	60.8	66.8	69.0	75.8	67.2
Máximo		85.4	82.2	82.3	74.3	69.2	61.4	55.9	63.4	63.6	74.4	75.8	83.0	69.3
Mínimo		73.9	70.5	80.1	68.1	64.7	45.9	43.1	42.8	56.8	61.3	58.1	64.3	64.5

Negro: Senamhi

2.6. Velocidad media mensual promedio (m/s)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
1	2018	2.3	2.2	2.1	2.4	2.7	3.0	3.2	2.9	2.8	2.3	2.2	2.5	2.5
2	2019	2.3	2.2	2.3	2.4	2.5	3.2	3.0	3.4	2.9	2.5	2.3	2.2	2.6
3	2020	2.6	2.1	2.1	2.6	2.5	2.8	2.9	3.0	2.6	2.8	2.8	2.2	2.6
4	2021	1.9	2.5	2.2	2.5	2.8	2.6	3.1	3.0	2.7	2.5	2.1	2.3	2.5
5	2022	2.2	1.9	2.0	2.6	2.6	2.7	3.2	3.0	2.8	2.8	2.8	2.4	2.6
Promedio		2.3	2.2	2.1	2.5	2.6	2.9	3.1	3.1	2.7	2.6	2.5	2.3	2.6
Máximo		2.6	2.5	2.3	2.6	2.8	3.2	3.2	3.4	2.9	2.8	2.8	2.5	2.6
Mínimo		1.9	1.9	2.0	2.4	2.5	2.6	2.9	2.9	2.6	2.3	2.1	2.2	2.5

Negro: Senamhi

2.7. Presión atmosférica media mensual (mbar)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
1	2018	S/D	S/D	612.0	612.9	613.1	612.9	612.7	612.9	612.3	612.2	612.0	612.4	612.5
2	2019	612.5	612.6	612.9	613.2	609.5	533.1	613.0	613.5	613.1	612.1	611.9	612.1	605.8
3	2020	612.7	612.9	613.0	613.7	614.1	613.3	612.8	612.7	612.7	596.7	616.2	611.8	611.9
4	2021	604.0	603.8	611.9	612.5	613.2	613.1	613.2	613.0	613.2	612.7	595.0	612.0	609.8
5	2022	609.9	591.0	611.9	612.5	613.2	583.8	613.0	612.6	612.6	596.4	593.5	611.5	605.2
Promedio		609.8	605.1	612.3	613.0	612.6	591.2	612.9	612.9	612.8	606.0	605.7	612.0	609.0
Máximo		612.7	612.9	613.0	613.7	614.1	613.3	613.2	613.5	613.2	612.7	616.2	612.4	612.5
Mínimo		604.0	591.0	611.9	612.5	609.5	533.1	612.7	612.6	612.3	596.4	593.5	611.5	605.2

Negro: Senamhi

S/D: Sin dato

3. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA LA OROYA

Nombre estación:	La Oroya	Altitud: 3842 m.s.n.m.	Departamento:	Junín
Tipo:	Convencional Meteorológica	Este: 395589.18	Provincia:	Yauli
Administración:	Senamhi	Norte: 8720622.59	Distrito:	San Roca de Sacco

3.1. Temperatura máxima mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	2000	14.8	14.4	13.9	13.7	15.0	15.5	15.2	14.8	16.9	15.4	18.5	16.1	15.4
2	2001	13.6	14.6	14.6	14.6	15.2	14.3	14.6	14.6	15.6	16.0	16.2	16.3	15.0
3	2002	16.9	15.3	15.0	15.4	15.3	15.2	13.9	14.5	14.8	15.6	14.9	15.8	15.2
4	2003	15.9	15.8	14.5	14.9	14.8	15.8	15.0	15.0	15.2	17.3	17.8	15.4	15.6
5	2004	17.2	15.0	15.4	16.2	17.0	13.9	14.3	13.6	14.0	15.1	16.3	14.3	15.2
6	2005	16.0	15.7	15.3	15.9	16.7	16.7	16.1	16.2	15.5	15.7	17.1	15.2	16.0
7	2006	14.8	14.8	14.5	15.3	16.0	14.6	15.0	15.1	16.2	15.8	14.9	15.7	15.2
8	2007	15.8	15.8	14.6	15.0	16.0	15.4	15.3	15.9	14.6	15.9	16.7	15.7	15.6
9	2008	14.3	14.1	14.1	15.4	15.9	15.8	15.7	16.1	16.1	15.7	16.5	16.0	15.5
10	2009	14.5	14.1	14.2	14.9	15.5	16.2	15.0	15.9	16.4	16.6	16.1	15.4	15.4
11	2010	15.3	15.5	15.6	16.5	17.1	16.1	17.6	16.8	16.5	16.4	16.6	15.1	16.3
12	2011	14.0	13.8	14.2	14.8	15.4	16.0	14.9	16.1	15.9	16.1	16.7	14.8	15.2
13	2012	15.6	14.2	14.2	14.7	15.5	15.1	15.4	16.1	15.5	15.9	15.8	14.6	15.2
14	2013	15.0	14.9	15.6	16.3	16.1	14.9	13.9	15.6	16.2	15.9	16.8	15.2	15.5
15	2014	15.8	15.2	14.8	15.3	15.9	15.9	15.1	15.6	15.3	16.0	16.2	15.5	15.5
16	2015	15.1	15.1	14.7	15.5	16.0	15.6	15.8	15.8	16.0	16.3	16.5	15.6	15.6
17	2016	15.4	14.7	14.6	15.2	16.0	15.4	14.9	15.4	15.2	15.9	16.5	15.1	15.3
18	2017	13.7	14.6	14.3	15.3	14.7	13.6	15.9	16.9	15.5	16.9	17.3	15.6	15.4
19	2018	14.2	14.8	15.1	14.7	16.0	14.0	13.9	14.6	16.4	15.4	17.3	16.2	15.2
20	2019	15.8	14.8	15.4	16.2	16.3	16.0	15.8	16.2	15.2	15.2	16.1	15.3	15.7
21	2020	15.8	15.9	16.6	15.3	15.6	15.5	16.5	17.7	15.6	16.0	17.2	15.9	16.1
22	2021	14.4	15.9	14.9	15.2	15.6	16.0	15.9	16.6	15.4	17.0	16.1	16.2	15.7
23	2022	14.9	14.2	14.4	15.7	16.2	15.6	15.6	16.7	17.3	18.5	18.0	16.2	16.1
Promedio		15.2	14.9	14.8	15.3	15.8	15.3	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6	15.5	15.5
Máximo		17.2	15.9	16.6	16.5	17.1	16.7	17.6	17.7	17.3	18.5	18.5	16.3	16.3
Mínimo		13.6	13.8	13.9	13.7	14.7	13.6	13.9	13.6	14.0	15.1	14.9	14.3	15.0
Desv. Estándar		0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.5	0.3

Negro: SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

3.2. Temperatura mínima mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	2000	3.3	3.7	3.3	2.4	0.2	-1.8	-2.5	-0.5	-0.5	2.1	-1.4	1.8	0.8
2	2001	4.3	3.9	3.7	1.3	0.6	-1.8	-1.2	-3.1	1.2	2.1	3.7	2.8	1.5
3	2002	2.1	4.1	4.1	2.8	0.4	-2.1	-0.7	-1.5	2.0	3.1	3.5	3.4	1.8
4	2003	4.0	3.5	3.9	2.7	1.5	-2.2	-1.9	-0.9	0.6	0.5	0.5	4.0	1.4
5	2004	1.8	4.1	4.0	0.6	-0.9	-1.1	-1.5	-2.0	1.4	2.8	2.3	4.3	1.3
6	2005	2.5	4.6	3.8	2.7	-1.1	-3.8	-4.4	-2.9	0.8	2.7	1.6	3.8	0.9
7	2006	3.5	4.1	4.4	3.0	-2.4	-0.2	-4.0	0.1	0.1	1.7	3.1	4.0	1.5
8	2007	5.0	3.8	4.7	3.4	0.2	-2.7	-2.9	-1.9	1.7	1.7	1.8	2.4	1.4
9	2008	4.4	4.4	2.8	1.8	-1.9	-2.4	-3.4	-1.2	0.1	3.3	3.3	2.3	1.1
10	2009	4.0	5.1	4.4	3.4	0.5	-1.9	-1.9	0.4	1.7	1.8	3.9	4.5	2.2
11	2010	5.1	5.2	5.7	2.4	0.6	-1.7	-3.3	-3.5	0.7	1.8	2.7	4.4	1.7
12	2011	4.2	4.6	4.4	3.9	0.4	-1.5	-2.1	-1.2	2.2	1.6	2.8	3.2	1.9
13	2012	3.0	4.4	4.6	3.9	0.0	-0.9	-3.3	-2.6	0.0	2.5	3.4	4.8	1.7
14	2013	3.4	4.8	4.9	2.1	1.3	0.3	-1.4	-1.0	0.8	2.8	2.1	4.6	2.1
15	2014	3.7	4.9	3.9	3.2	1.5	-2.3	-1.1	-1.4	1.9	2.9	2.7	4.0	2.0
16	2015	3.6	4.1	4.6	4.2	2.5	-0.8	-1.7	-0.6	2.8	3.7	3.5	4.6	2.5
17	2016	3.7	4.3	4.3	2.8	0.3	-1.5	-2.3	-1.5	1.1	2.3	2.5	3.6	1.6
18	2017	4.4	4.3	5.2	4.0	3.1	2.5	-2.2	-1.7	2.8	2.4	3.2	3.5	2.6
19	2018	3.3	4.3	5.0	2.7	0.6	-0.4	-1.6	-0.2	0.2	3.8	3.5	2.0	2.0
20	2019	4.8	4.9	5.2	2.9	0.2	-3.0	-3.3	-3.3	2.0	2.1	4.3	5.0	1.8
21	2020	4.1	5.1	5.0	3.2	0.8	-1.1	-3.4	-3.0	2.1	2.1	1.8	4.3	1.8
22	2021	5.2	2.9	3.9	2.9	0.8	0.2	-2.3	-0.9	1.1	2.9	3.8	3.4	2.0
23	2022	3.6	4.8	3.9	2.3	0.8	-0.9	-2.7	-1.7	0.5	0.4	0.8	1.7	1.1
Promedio		3.8	4.3	4.3	2.8	0.4	-1.4	-2.4	-1.6	1.2	2.3	2.6	3.6	1.7
Máximo		5.2	5.2	5.7	4.2	3.1	2.5	-0.7	0.4	2.8	3.8	4.3	5.0	2.6
Mínimo		1.8	2.9	2.8	0.6	-2.4	-3.8	-4.4	-3.5	-0.5	0.4	-1.4	1.7	0.8
Desv. Estándar		0.9	0.6	0.7	0.9	1.2	1.3	1.0	1.1	0.9	0.9	1.3	1.0	0.5

Negro: SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

3.3. Temperatura media mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1980	8.7	9.8	8.9	8.6	7.2	6.4	6.8	7.6	8.5	8.3	9.1	9.0	8.2
2	1981	8.5	8.7	9.1	8.4	8.3	6.7	7.1	6.7	8.3	8.7	9.1	9.6	8.3
3	1982	9.2	9.6	8.8	8.1	7.5	6.7	6.3	6.5	8.4	9.0	9.1	9.9	8.3
4	1983	10.0	9.7	9.1	8.7	8.1	7.1	6.9	7.8	8.3	7.2	9.3	8.7	8.4
5	1984	8.4	8.2	8.9	9.4	7.7	7.1	6.4	7.6	8.4	8.6	9.1	8.7	8.2
6	1985	8.7	8.9	8.9	9.3	7.2	6.8	5.0	7.0	8.1	9.0	9.1	9.2	8.1
7	1986	8.7	8.7	8.3	7.1	7.7	7.5	6.1	6.8	7.5	9.0	9.1	9.7	8.0
8	1987	8.9	9.5	9.3	9.0	8.1	6.8	6.4	7.4	8.5	9.0	9.1	9.8	8.5
9	1988	10.3	9.6	9.8	9.5	7.6	6.7	6.6	7.6	8.5	9.0	9.4	8.3	8.6

10	1989	8.4	8.5	8.9	8.7	7.4	6.4	6.2	6.6	8.4	9.0	9.2	9.7	8.1
11	1990	8.9	8.5	9.1	8.8	8.4	6.7	6.3	6.8	8.0	8.8	9.2	9.2	8.2
12	1991	8.7	9.3	9.6	9.5	7.5	7.4	7.0	6.1	8.1	8.9	9.1	9.6	8.4
13	1992	8.9	9.6	9.1	8.9	9.3	6.6	6.7	6.7	8.5	9.0	9.4	9.3	8.5
14	1993	8.6	8.9	9.4	8.6	8.3	7.1	7.5	7.6	8.5	9.0	9.7	8.9	8.5
15	1994	8.8	9.4	9.0	8.5	8.2	7.0	7.2	7.1	8.3	8.8	9.1	9.4	8.4
16	1995	9.5	9.7	10.0	8.3	7.9	7.1	7.0	8.1	8.4	8.5	9.1	8.9	8.5
17	1996	8.6	9.2	9.7	9.3	7.7	6.3	6.9	7.4	8.4	8.8	9.1	9.0	8.4
18	1997	8.5	8.8	9.3	8.3	7.6	6.7	6.8	6.8	8.4	9.0	9.1	9.6	8.2
19	1998	10.5	10.1	9.9	9.0	9.0	7.1	7.1	7.7	8.5	9.0	9.1	9.7	8.9
20	1999	8.7	8.3	8.6	8.2	7.8	6.4	5.9	6.7	7.8	7.7	8.7	8.9	7.8
21	2000	8.2	8.1	7.8	8.0	7.6	7.4	6.3	7.1	8.0	8.0	8.9	8.4	7.8
22	2001	8.2	8.6	8.6	8.1	7.7	6.5	6.8	6.0	8.2	8.7	9.2	8.9	8.0
23	2002	9.4	9.4	8.7	8.9	7.9	6.8	6.5	6.7	8.0	9.0	9.0	9.5	8.3
24	2003	9.9	9.5	8.9	8.7	8.1	7.3	6.8	7.2	8.0	8.9	9.2	9.5	8.5
25	2004	9.6	9.1	9.3	8.7	8.1	6.5	6.6	6.2	7.6	8.9	9.4	8.9	8.2
26	2005	9.2	9.9	9.3	9.2	8.1	6.8	6.5	7.1	8.2	8.7	9.5	9.0	8.5
27	2006	8.9	9.2	8.9	8.8	7.1	7.2	5.9	7.6	8.3	8.9	8.5	9.5	8.2
28	2007	9.8	9.6	9.2	9.0	8.1	6.5	6.6	7.4	7.9	8.6	9.2	9.0	8.4
29	2008	8.8	8.7	8.4	8.5	7.1	6.9	6.5	7.5	8.0	9.1	9.2	9.0	8.1
30	2009	8.9	9.1	8.9	8.7	7.8	7.3	6.8	7.9	8.9	9.1	9.5	9.4	8.5
31	2010	9.7	9.6	10.1	9.3	9.1	7.4	7.3	7.1	8.6	8.9	9.1	9.0	8.8
32	2011	8.8	8.5	9.0	9.0	7.9	7.4	6.6	7.6	8.5	8.6	9.4	8.5	8.3
33	2012	8.9	8.9	9.0	8.8	7.8	7.1	6.4	7.0	8.0	8.6	9.1	9.0	8.2
34	2013	8.8	9.3	9.7	8.7	8.6	7.4	6.3	7.2	8.6	8.9	9.3	9.3	8.5
35	2014	9.4	9.9	9.5	9.5	8.9	7.2	6.8	6.9	8.7	9.3	10.1	10.0	8.9
36	2015	9.1	9.5	9.6	9.5	8.6	7.4	6.5	7.4	9.4	9.9	10.3	9.7	8.9
37	2016	10.3	11.3	10.4	10.2	8.6	6.8	6.7	7.3	8.7	9.0	9.5	9.3	9.0
38	2017	10.0	8.0	9.0	11.0	10.0	9.0	10.0	8.0	9.0	9.0	10.2	9.8	9.4
39	2018	8.7	9.8	10.1	8.7	8.3	6.8	6.2	7.2	8.3	9.6	10.4	9.1	8.6
40	2019	10.3	9.9	10.3	9.5	8.5	6.5	6.3	6.5	9.1	8.6	10.2	10.2	8.8
41	2020	9.9	10.5	9.6	9.4	8.6	7.3	6.5	7.4	8.9	9.3	9.8	10.1	8.9
42	2021	9.8	9.4	9.4	9.9	8.2	8.3	7.0	7.8	8.2	9.9	9.9	10.7	9.0
43	2022	9.2	9.5	9.1	9.0	8.5	7.4	7.2	7.5	8.9	9.4	9.7	9.2	8.7
Promedio		9.1	9.3	9.2	8.9	8.1	7.0	6.7	7.2	8.4	8.9	9.3	9.3	8.4
Máximo		10.5	11.3	10.4	11.0	10.0	9.0	10.0	8.1	9.4	9.9	10.4	10.7	9.4
Mínimo		8.2	8.0	7.8	7.1	7.1	6.3	5.0	6.0	7.5	7.2	8.5	8.3	7.8
Desv. Estándar		0.6	0.7	0.5	0.7	0.6	0.5	0.7	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3

Negro: SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Verde: Información del portal web del Senamhi

Morado: SNIRH de la ANA

Anaranjado: Evaluación RR.HH Cuenca del Mantaro - ANA

3.4. Precipitación total mensual promedio (mm)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual
1	1967	64.7	106.2	144.7	39.3	14.9	1.4	21.8	18.8	16.3	77.2	47.7	66.8	619.8
2	1968	62.3	108.8	72.8	17.8	28.9	35.9	14.1	26.1	21.1	93.3	107.8	121.4	710.3
3	1969	48.9	90.7	40.1	65.5	1.8	6.4	0.1	10.1	80.2	70.3	67.8	117.6	599.5
4	1970	143.4	122.3	40.0	34.0	21.9	1.4	0.7	8.2	56.2	62.2	108.6	155.7	754.6
5	1971	60.2	125.5	79.3	43.2	17.0	0.5	0.1	12.0	5.8	101.2	52.1	103.1	600.0
6	1972	46.6	61.5	147.3	94.3	8.2	1.3	15.7	1.0	70.1	66.6	65.4	96.3	674.3
7	1973	80.1	125.4	166.4	50.8	31.0	4.8	23.7	13.8	63.3	43.7	62.6	168.8	834.4
8	1974	80.9	97.0	72.5	42.4	16.4	2.0	25.2	71.0	51.4	58.4	64.8	42.9	624.9
9	1975	53.7	130.0	99.5	43.0	71.7	8.4	6.9	18.9	37.8	67.6	31.5	67.7	636.7
10	1976	67.9	136.6	71.8	28.8	12.2	6.3	18.5	28.9	38.3	25.3	43.3	85.1	563.0
11	1977	52.7	59.2	58.1	39.5	60.9	0.5	17.4	2.6	28.0	46.0	50.0	144.2	559.1
12	1978	62.9	75.3	81.7	31.5	4.3	5.2	24.2	9.4	65.5	29.1	41.8	59.8	490.7
13	1979	32.7	85.7	96.4	32.9	5.7	0.0	20.0	22.8	36.1	66.0	73.1	72.3	543.7
14	1980	76.1	73.8	84.6	13.1	10.3	21.8	44.3	2.5	26.6	57.1	41.7	56.1	508.0
15	1981	109.3	138.9	60.3	29.1	3.4	0.5	1.4	69.1	47.7	72.7	90.7	104.9	728.0
16	1982	95.5	88.0	63.9	36.7	2.9	0.0	6.9	16.4	74.9	58.9	27.3	79.4	550.8
17	1983	76.9	60.1	91.5	40.5	6.9	3.5	10.9	7.8	46.0	49.8	61.6	89.2	544.7
18	1984	60.3	112.9	122.3	66.4	14.0	26.0	5.1	18.0	2.2	62.3	44.6	97.8	631.9
19	1985	41.7	65.4	151.6	76.0	22.9	8.7	5.2	5.9	67.2	43.5	52.1	55.0	595.2
20	1986	113.9	110.4	162.0	154.0	36.1	0.7	38.9	28.1	38.1	33.8	79.4	125.9	921.3
21	1987	106.3	84.7	33.7	28.2	21.4	2.6	34.2	14.0	11.2	28.9	27.7	69.3	462.2
22	1988	127.6	82.6	58.5	127.9	16.6	0.5	0.7	2.2	9.3	106.0	40.9	84.7	657.5
23	1989	76.4	132.8	120.7	41.4	25.7	3.2	8.5	43.1	32.6	52.4	39.2	63.5	639.5
24	1990	105.2	66.1	54.8	36.3	31.0	17.7	5.1	3.6	58.0	25.5	56.4	76.8	536.5
25	1991	49.3	85.4	97.0	19.4	29.6	30.7	0.1	2.9	14.8	93.6	51.2	64.9	538.9
26	1992	74.6	59.3	39.0	10.6	6.2	15.9	2.1	2.5	3.8	57.9	57.3	54.6	383.8
27	1993	97.3	156.3	94.9	51.1	53.8	1.2	24.9	7.1	32.3	67.0	108.0	163.7	857.6
28	1994	106.7	129.9	43.2	22.8	9.8	6.8	5.0	7.2	39.9	35.8	51.1	62.9	521.1
29	1995	51.4	87.3	82.7	14.1	1.5	0.0	13.4	2.2	14.1	29.9	30.1	46.7	373.4
30	1996	52.9	68.2	51.3	52.6	8.6	0.0	0.0	5.4	9.8	26.7	35.7	38.2	349.4
31	1997	75.6	104.0	45.5	26.6	8.0	0.7	1.5	26.2	62.6	44.0	48.8	71.4	514.9
32	1998	95.7	70.3	48.6	28.9	7.3	0.5	0.0	0.0	2.0	47.5	57.8	49.3	407.9
33	1999	112.9	151.8	90.2	61.8	10.7	3.7	18.4	4.9	35.9	44.1	54.3	105.7	694.4
34	2000	150.7	136.2	100.9	39.1	43.0	6.6	15.6	27.2	30.2	58.2	27.3	101.8	736.8
35	2001	119.4	63.5	127.7	48.2	57.2	16.7	43.5	11.2	42.4	73.6	88.9	93.3	785.6
36	2002	31.9	114.0	138.8	46.6	25.2	0.0	37.8	28.0	68.0	77.4	77.7	119.3	764.7
37	2003	43.8	93.3	94.4	74.6	23.8	0.0	1.8	23.1	43.7	30.9	24.2	61.4	515.0
38	2004	27.8	93.2	73.9	17.4	30.0	30.1	16.0	6.2	48.1	67.5	65.9	100.5	576.6
39	2005	63.0	58.9	96.7	24.0	26.0	0.0	10.7	8.1	35.6	71.2	51.8	81.0	527.0
40	2006	110.7	85.9	151.1	49.2	7.3	32.0	0.0	20.1	14.7	105.3	97.4	87.7	761.4
41	2007	77.0	62.6	104.0	69.9	27.4	0.3	6.3	0.0	12.6	86.5	54.3	79.0	579.9
42	2008	81.9	98.8	43.6	19.5	20.5	12.4	1.5	12.9	25.8	57.7	43.2	88.6	506.4

43	2009	109.5	65.5	80.3	89.7	39.8	8.2	19.9	20.1	20.7	70.7	112.7	126.2	763.3
44	2010	118.6	148.9	76.9	29.6	7.7	9.1	8.5	3.7	50.1	28.8	53.7	110.1	645.7
45	2011	155.6	142.3	122.3	71.7	15.1	6.5	17.0	4.6	28.9	65.9	61.6	165.6	857.1
46	2012	98.2	90.3	38.0	127.5	3.6	16.4	7.7	1.7	25.7	73.1	127.2	179.1	788.5
47	2013	171.7	131.8	112.4	55.8	29.3	8.6	12.3	57.5	32.4	64.0	36.6	90.8	803.2
48	2014	147.4	182.7	114.2	72.4	37.8	7.2	1.4	21.6	48.3	47.2	63.4	91.3	834.9
49	2015	99.7	88.6	131.9	42.2	19.0	28.7	19.1	32.4	27.9	76.3	78.4	37.0	681.2
50	2016	68.7	90.4	90.4	54.0	24.0	6.2	12.4	0.8	29.8	58.8	70.7	150.6	656.8
51	2017	294.8	182.7	114.2	72.4	37.8	7.2	1.4	21.6	48.3	47.2	63.4	140.7	1031.7
52	2018	199.4	102.6	131.9	42.2	19.0	28.7	19.1	32.4	27.9	76.3	78.4	37.0	794.9
53	2019	68.7	90.4	90.4	54.0	24.0	6.2	12.4	0.8	29.8	58.8	70.7	150.6	656.8
54	2020	83.5	99.2	26.8	0.0	22.3	8.5	9.9	0.0	49.8	35.5	23.1	110.6	469.2
55	2021	106.1	65.3	80.5	49.4	29.2	6.4	0.3	6.1	18.5	62.8	91.5	71.2	587.3
56	2022	123.2	116.4	162.7	29.0	62.4	7.0	15.7	5.8	20.0	14.0	29.0	68.8	654.0
Promedio		91.3	101.0	90.6	47.8	22.4	8.4	12.6	15.3	35.3	58.1	60.1	92.9	635.8
Máximo		294.8	182.7	166.4	154.0	71.7	35.9	44.3	71.0	80.2	106.0	127.2	179.1	1031.7
Mínimo		27.8	58.9	26.8	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	2.0	14.0	23.1	37.0	349.4

Negro: Cartillas SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

3.5. Humedad relativa media mensual promedio (%)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
1	1999	70.8	76.6	73.7	72.2	67.1	64.7	69.4	58.6	65.5	66.0	65.3	70.9	68.4
2	2000	73.9	76.2	77.3	73.1	69.2	65.4	63.5	66.7	62.8	69.1	59.3	67.6	68.7
3	2001	76.6	73.0	76.2	67.9	69.2	64.1	66.9	66.2	66.4	68.9	70.1	70.6	69.7
4	2002	65.1	74.3	76.0	69.6	69.5	63.7	68.6	65.1	69.0	68.8	70.1	70.6	69.2
5	2003	69.4	71.4	73.8	71.6	70.4	62.0	63.9	66.0	65.7	62.4	63.2	72.2	67.7
6	2004	64.2	73.2	73.4	70.2	64.8	67.1	68.7	66.6	68.0	69.9	67.3	73.8	68.9
7	2005	67.3	70.5	74.7	71.1	63.3	59.1	58.4	59.2	64.5	70.4	61.3	70.4	65.9
8	2006	72.2	74.4	77.9	72.2	63.1	68.1	62.5	64.6	66.1	67.9	74.4	76.2	70.0
9	2007	76.3	76.6	85.8	74.8	70.5	71.6	78.2	62.4	67.8	72.4	73.2	67.7	73.1
10	2008	75.8	79.4	81.1	70.5	66.0	66.6	69.3	64.9	68.9	75.6	70.0	68.4	71.4
11	2009	75.0	75.6	75.7	75.9	75.5	73.6	68.9	70.1	70.7	69.2	73.7	75.4	73.3
12	2010	77.2	77.4	75.7	70.0	69.2	66.6	67.6	64.8	70.9	66.8	71.9	81.1	71.6
13	2011	75.2	76.9	74.4	72.9	68.6	69.4	76.1	64.9	71.3	68.3	68.3	75.1	71.8
14	2012	70.8	73.5	72.4	74.9	66.5	67.1	68.1	61.9	69.0	70.8	74.5	76.8	70.5
15	2013	76.7	74.4	74.7	69.1	71.9	68.5	68.7	64.2	65.8	72.9	68.5	72.9	70.7
16	2014	74.5	75.4	73.4	70.3	68.2	70.8	68.3	71.0	67.0	67.0	66.0	70.0	70.2
17	2015	73.0	72.0	76.0	75.0	71.0	66.0	63.0	63.0	66.0	66.0	66.0	74.0	69.3
18	2016	66.0	74.0	72.0	68.0	64.0	63.0	68.7	65.7	68.7	68.7	69.8	75.0	68.6
19	2017	76.9	75.0	75.7	71.6	74.7	76.0	65.4	60.3	68.7	68.3	67.6	72.6	71.1
20	2018	74.4	73.2	74.4	71.5	67.1	70.5	68.4	68.1	61.5	69.8	66.9	69.0	69.6

21	2019	70.1	75.3	72.9	69.8	67.5	60.3	61.1	57.3	67.1	70.7	71.9	74.4	68.2
22	2020	71.0	75.3	70.8	71.4	67.4	66.4	59.8	57.5	69.4	64.8	65.9	75.9	68.0
23	2021	78.4	69.9	74.6	71.2	70.1	68.0	62.2	64.5	74.8	69.9	70.1	67.8	70.1
24	2022	74.9	83.2	81.3	72.6	71.1	68.8	66.7	74.1	64.0	60.6	61.8	65.5	70.4
Promedio		72.7	74.5	75.3	71.5	68.5	66.9	66.8	64.1	67.6	68.9	68.5	72.5	69.8
Máximo		78.4	79.4	85.8	75.9	75.5	76.0	78.2	71.0	74.8	75.6	74.5	81.1	73.3
Mínimo		64.2	69.9	70.8	67.9	63.1	59.1	58.4	57.3	61.5	62.4	59.3	67.6	65.9

Negro: Cartillas SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

3.6. Velocidad media mensual promedio (m/s)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
1	2000	2.3	2.3	2.3	1.7	2.2	2.5	2.5	2.6	2.7	2.3	3.3	2.7	2.5
2	2001	2.3	2.3	2.4	2.6	2.3	3.0	3.0	2.9	2.4	2.3	2.4	2.4	2.5
3	2002	2.6	2.6	2.0	2.2	2.4	2.0	2.2	2.9	2.3	2.7	2.3	2.2	2.4
4	2003	2.3	2.3	2.6	2.6	2.4	2.4	2.4	2.5	2.7	3.0	2.9	2.6	2.6
5	2004	2.6	2.6	2.0	2.1	2.4	2.8	2.5	3.5	2.8	2.4	2.4	2.0	2.5
6	2005	2.3	2.3	1.8	2.1	2.5	2.0	2.4	2.4	2.6	2.4	1.9	1.5	2.2
7	2006	1.7	1.7	1.8	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.7	1.9	1.3	2.0	2.0
8	2007	1.7	1.7	1.8	1.9	1.8	2.3	2.2	1.9	2.3	2.0	1.8	2.2	2.0
9	2008	1.9	1.9	2.1	2.0	2.1	1.9	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	2.3	2.0
10	2009	1.7	1.7	2.1	1.6	2.0	1.8	2.3	1.8	2.0	1.7	2.4	1.6	1.9
11	2010	1.4	1.4	1.7	1.7	2.2	2.0	2.0	2.8	2.1	S/D	S/D	S/D	1.9
12	2011	2.3	2.6	2.7	1.8	1.8	2.0	1.9	2.6	2.6	2.7	2.0	3.2	2.4
13	2012	1.9	2.2	2.1	1.7	2.1	1.8	2.1	2.7	3.0	2.3	2.2	2.2	2.2
14	2013	2.0	1.9	1.5	1.4	1.7	1.6	1.7	1.6	1.9	2.2	1.9	1.8	1.8
Promedio		2.1	2.1	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2	2.5	2.4	2.3	2.2	2.2	2.2
Máximo		2.6	2.6	2.7	2.6	2.5	3.0	3.0	3.5	3.0	3.0	3.3	3.2	2.6
Mínimo		1.4	1.4	1.5	1.4	1.7	1.6	1.7	1.6	1.8	1.7	1.3	1.5	1.8

Negro: Cartillas SENAMHI

3.7. Dirección predominante mensual promedio

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1	2000	S	S	N	N	N	N	S	S	N	S	S	S
2	2001	S	S	N	N	N	S	S	S	N	S	S	S
3	2002	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4	2003	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	2004	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6	2005	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NE
7	2006	S	S	NE	NE	NE	NE	S	S	S	NE	NE	S
8	2007	NE	NE	NE	NE	NE	NE	S	NE	NE	NE	NE	NE
9	2008	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NE	NE	NE

10	2009	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
11	2010	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	N	NE	S/D	S/D	S/D
12	2011	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	N	NE
13	2012	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
14	2013	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Negro: Cartillas SENAMHI

4. ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA YAURICOCHA

Nombre estación: Yauricocha **Altitud:** 4578 m.s.n.m. **Departamento:** Lima
Tipo: Convencional Meteorológica **Este:** 422568.52 **Provincia:** Yauyos
Administración: Senamhi **Norte:** 8638569.62 **Distrito:** Alis

4.1. Precipitación total mensual promedio (mm)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total anual
1	1998	249.8	176.1	177.0	65.3	0.7	12.9	2.0	7.1	15.9	80.9	88.9	99.8	976.4
2	1999	113.7	233.4	156.1	143.8	47.3	2.6	8.8	5.4	24.7	82.5	62.4	172.0	1052.7
3	2000	191.7	194.9	227.6	63.1	53.8	2.7	19.2	29.1	23.9	131.7	65.4	188.2	1191.3
4	2001	208.1	123.0	110.8	75.6	30.0	4.1	21.4	10.2	47.1	71.4	109.7	46.5	857.9
5	2002	82.7	211.7	240.5	73.5	36.9	6.1	32.8	16.8	57.4	98.3	148.0	134.0	1138.7
6	2003	183.2	193.9	197.3	111.8	30.6	0.0	8.6	26.8	42.5	139.2	65.9	163.8	1163.6
7	2004	34.9	172.7	150.0	76.1	6.7	10.2	72.0	14.7	90.7	114.4	77.3	184.0	1003.7
8	2005	86.1	154.3	143.3	114.8	5.9	0.0	0.0	13.3	26.3	35.4	29.0	139.8	748.2
9	2006	229.7	121.0	247.6	128.9	3.6	4.7	1.1	49.0	39.3	102.1	121.6	133.0	1181.6
10	2007	247.6	138.2	225.0	102.1	31.1	5.1	0.0	0.0	30.1	84.7	50.8	125.8	1040.5
11	2008	162.7	236.6	60.0	47.2	10.3	2.7	0.0	18.0	44.9	89.9	65.3	131.7	869.3
12	2009	155.7	240.0	111.9	115.1	6.3	0.0	2.4	66.8	27.3	103.4	182.4	267.9	1279.2
13	2010	335.5	141.0	208.1	85.1	4.8	0.0	0.0	0.0	27.6	61.5	50.1	124.7	1038.4
14	2011	174.0	157.0	131.4	73.2	14.2	0.0	20.6	54.7	27.2	78.3	48.3	81.2	860.1
15	2012	134.1	291.0	201.0	97.7	0.0	0.3	6.9	0.0	88.8	105.8	54.5	64.1	1044.2
16	2013	146.0	114.4	65.9	33.9	17.1	0.0	20.6	54.7	27.2	78.3	48.3	81.2	687.6
17	2014	119.3	116.3	127.9	43.7	0.0	0.0	16.5	4.2	72.1	37.8	15.1	148.5	701.4
18	2015	484.5	216.2	288.6	225.7	39.0	4.1	0.0	39.8	63.3	100.9	142.8	138.7	1743.6
19	2016	164.4	287.9	158.3	87.3	10.5	5.0	19.3	4.4	5.5	76.0	37.7	121.5	977.8
20	2017	327.9	226.4	306.6	88.0	20.3	7.4	2.2	5.0	28.4	63.8	41.6	93.0	1210.6
21	2018	209.6	146.8	265.3	95.5	18.0	34.6	19.3	33.7	7.3	116.5	66.0	61.3	1073.9
22	2019	227.0	233.7	208.7	87.5	33.9	7.5	10.4	0.0	39.2	49.8	127.0	236.0	1260.7
23	2020	211.9	138.3	162.9	68.7	10.4	5.3	16.3	8.5	46.7	74.2	64.0	118.3	925.5
24	2021	168.1	199.8	164.1	84.9	17.5	6.3	14.9	20.2	35.2	88.5	105.6	107.1	1012.2
25	2022	199.2	183.3	190.0	70.8	5.0	5.5	0.3	3.8	9.7	8.1	12.5	140.5	828.7

Promedio	193.9	185.9	181.0	90.4	18.2	5.1	12.6	19.4	37.9	82.9	75.2	132.1	1050.1
Máximo	484.5	291.0	306.6	225.7	53.8	34.6	72.0	66.8	90.7	139.2	182.4	267.9	1743.6
Mínimo	34.9	114.4	60.0	33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	8.1	12.5	46.5	687.6

Negro: Cartillas SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

5. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CARANIA

Nombre estación: Carania **Altitud:** 3840 m.s.n.m. **Departamento:** Lima
Tipo: Automática Meteorológica **Este:** 405177.42 **Provincia:** Yauyos
Administración: Senamhi **Norte:** 8635208.83 **Distrito:** Carania

5.1. Temperatura máxima mensual promedio (°C)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	2003	17.2	17.1	17.3	17.5	16.2	16.0	15.9	16.2	16.4	16.5	16.7	17.1	16.7
2	2004	17.5	17.4	18.3	17.2	16.7	16.5	16.1	16.5	16.6	16.8	17.0	17.3	17.0
3	2005	17.1	17.5	17.9	18.3	17.0	16.8	16.4	16.8	16.9	17.1	17.3	17.6	17.2
4	2006	17.0	17.2	17.0	16.6	15.9	15.7	15.4	15.7	15.8	16.0	16.2	16.5	16.2
5	2007	18.8	17.4	16.2	16.8	16.1	15.9	15.6	15.9	16.0	16.2	16.4	16.7	16.5
6	2008	15.8	16.0	16.0	16.9	15.8	15.6	15.3	15.6	15.7	15.9	16.1	16.4	15.9
7	2009	16.5	15.7	16.3	16.4	15.8	15.6	15.3	15.6	15.7	15.9	16.1	16.4	15.9
8	2010	17.2	18.4	18.5	17.9	17.0	16.8	16.4	16.8	16.9	17.1	17.3	17.6	17.3
9	2011	15.1	14.4	15.8	17.1	16.6	16.4	16.0	16.4	16.5	16.7	16.9	17.2	16.3
10	2012	17.0	16.1	16.6	15.8	16.0	15.8	15.5	15.8	15.9	16.1	16.3	16.6	16.1
11	2013	17.3	16.3	17.3	18.5	16.3	16.1	15.8	16.1	16.2	16.4	16.6	16.9	16.6
12	2014	17.2	17.6	17.3	18.2	16.8	16.6	16.2	16.6	16.7	16.9	17.1	17.4	17.0
13	2015	17.5	17.2	17.0	17.3	16.9	16.7	16.3	16.7	16.8	17.0	17.2	17.5	17.0
14	2016	19.6	19.4	19.8	19.3	18.5	18.3	17.9	18.2	18.4	18.6	18.8	19.2	18.8
15	2017	16.5	16.1	16.7	17.9	16.7	16.5	16.1	16.5	16.6	16.8	17.0	17.3	16.7
16	2018	17.0	18.5	17.6	17.8	18.2	18.0	17.6	17.9	18.1	18.3	18.5	18.9	18.0
17	2019	23.6	20.0	18.9	16.4	18.0	17.8	17.4	17.7	17.9	18.1	18.3	18.7	18.6
18	2020	17.9	18.5	17.1	17.7	16.6	16.4	16.1	16.4	16.6	16.8	17.0	17.3	17.0
19	2021	17.9	17.8	17.6	17.3	16.9	16.7	16.3	16.7	16.8	17.0	17.2	17.6	17.1
20	2022	18.3	17.5	17.4	17.7	17.9	19.0	19.4	19.2	19.3	18.9	18.4	17.6	18.4
Promedio		17.6	17.3	17.3	17.4	16.8	16.6	16.3	16.6	16.8	16.9	17.1	17.4	17.0
Máximo		23.6	20.0	19.8	19.3	18.5	19.0	19.4	19.2	19.3	18.9	18.8	19.2	18.8
Mínimo		15.1	14.4	15.8	15.8	15.8	15.6	15.3	15.6	15.7	15.9	16.1	16.4	15.9
Dev. Estándar		1.8	1.3	1.0	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

5.2. Temperatura mínima mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	2003	3.7	3.9	3.9	3.5	4.3	3.8	2.6	3.1	3.5	4.3	4.2	5.0	3.8
2	2004	3.8	5.2	5.5	4.5	3.6	2.9	2.3	3.0	3.9	4.7	4.0	5.0	4.0
3	2005	4.3	5.2	5.1	4.6	2.9	2.4	2.0	1.6	2.5	2.3	3.2	3.3	3.3
4	2006	3.6	4.0	3.8	3.3	2.0	2.1	1.3	2.2	2.8	3.7	4.4	4.7	3.2
5	2007	5.4	4.1	4.9	4.4	3.6	2.8	1.8	2.5	3.4	2.6	3.1	2.8	3.5
6	2008	3.1	2.7	2.8	2.6	2.3	2.1	1.7	2.3	3.1	4.0	4.2	3.0	2.8
7	2009	2.7	2.9	2.9	3.1	2.2	2.3	1.8	2.1	2.9	4.1	4.0	4.2	2.9
8	2010	4.3	4.0	4.1	3.0	2.9	2.5	2.2	2.1	3.1	4.3	3.5	3.8	3.3
9	2011	3.3	3.1	3.0	3.0	2.3	1.9	1.3	2.2	2.3	3.0	3.8	3.6	2.7
10	2012	3.2	3.7	3.2	3.1	2.2	1.6	1.7	1.4	2.4	2.9	3.0	3.5	2.7
11	2013	3.2	3.2	3.6	2.7	2.7	1.8	1.8	2.1	3.5	4.7	4.5	4.7	3.2
12	2014	4.3	4.4	4.0	4.1	2.6	2.7	1.9	1.9	2.9	3.7	3.8	4.0	3.4
13	2015	3.5	3.5	1.9	3.1	1.7	1.7	0.1	1.0	3.1	2.0	0.0	3.3	2.1
14	2016	2.6	3.5	4.3	3.3	1.9	2.0	1.6	1.5	0.7	1.3	-0.1	2.2	2.1
15	2017	3.0	1.7	2.9	2.3	2.2	1.1	1.3	1.0	2.0	1.1	1.3	2.6	1.9
16	2018	1.9	1.4	3.0	2.8	-0.4	0.5	0.6	1.0	1.9	1.5	2.0	0.6	1.4
17	2019	3.0	3.6	4.3	0.8	2.2	0.6	0.3	0.4	2.7	0.3	1.9	2.5	1.9
18	2020	2.1	2.2	3.8	3.4	2.5	2.2	1.7	1.9	2.8	3.0	3.3	3.4	2.7
19	2021	3.4	3.6	3.7	3.0	2.1	1.9	1.3	1.7	2.9	3.0	3.0	3.4	2.8
20	2022	3.4	3.5	3.8	1.9	1.7	1.3	1.1	1.2	1.2	1.3	1.6	3.2	2.1
Promedio		3.4	3.5	3.7	3.1	2.4	2.0	1.5	1.8	2.7	2.9	2.9	3.4	2.8
Máximo		5.4	5.2	5.5	4.6	4.3	3.8	2.6	3.1	3.9	4.7	4.5	5.0	4.0
Mínimo		1.9	1.4	1.9	0.8	-0.4	0.5	0.1	0.4	0.7	0.3	-0.1	0.6	1.4
Desv. Estándar		0.8	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.7	0.7	1.3	1.4	1.1	0.7

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

5.3. Temperatura media mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	2003	11.5	11.3	11.3	10.9	10.5	9.5	9.1	9.9	9.9	11.0	11.1	11.3	10.6
2	2004	11.8	12.4	12.8	11.3	11.0	9.4	8.5	9.0	9.9	10.6	10.2	11.0	10.7
3	2005	11.8	12.4	12.4	11.9	11.5	9.7	9.3	9.5	9.6	10.0	10.6	10.2	10.7
4	2006	11.4	11.4	11.2	10.3	10.0	9.0	8.8	9.5	9.6	10.2	10.5	11.4	10.3
5	2007	13.3	11.6	11.4	11.1	10.8	10.0	8.9	9.6	10.1	10.0	10.1	9.8	10.6
6	2008	10.4	10.1	10.1	10.1	9.8	9.3	9.0	9.5	10.3	10.6	11.2	10.2	10.0
7	2009	10.6	10.0	10.3	10.1	9.8	9.5	9.0	9.4	10.5	10.9	10.4	11.0	10.1

8	2010	11.9	12.1	12.1	10.8	10.4	9.8	9.5	10.0	10.5	10.7	10.0	9.9	10.6
9	2011	10.1	9.5	10.1	10.3	10.0	9.5	9.0	10.0	9.5	9.5	10.1	9.8	9.8
10	2012	11.0	10.7	10.6	9.9	9.6	9.0	9.5	9.5	9.7	10.1	9.9	10.1	10.0
11	2013	11.3	10.6	11.2	11.0	10.6	9.3	9.5	9.8	10.8	13.6	11.1	11.2	10.8
12	2014	11.9	12.0	11.4	11.5	11.2	10.2	9.3	9.4	9.7	10.3	10.4	11.0	10.7
13	2015	11.6	11.2	10.1	10.5	10.2	9.7	9.2	9.5	10.7	10.1	9.2	11.3	10.3
14	2016	12.2	12.4	13.0	11.6	11.3	10.1	10.1	10.1	9.8	10.0	9.5	10.8	10.9
15	2017	10.8	9.6	10.4	10.4	10.1	9.6	10.1	10.0	10.2	9.8	10.0	11.0	10.2
16	2018	10.3	10.6	10.9	10.6	10.3	8.9	9.6	9.2	10.1	10.4	10.6	11.7	10.3
17	2019	14.6	12.7	12.5	10.6	10.3	9.8	9.9	10.0	11.2	10.1	10.3	11.2	11.1
18	2020	10.2	10.7	10.1	10.0	9.7	8.3	8.3	8.2	8.8	9.3	9.6	8.3	9.3
19	2021	8.8	9.7	9.0	9.2	8.9	7.3	7.8	8.0	8.8	9.2	8.2	9.4	8.7
20	2022	9.3	9.0	9.0	9.8	9.5	6.9	8.1	8.1	8.7	9.1	9.4	9.0	8.8
Promedio		11.2	11.0	11.0	10.6	10.3	9.2	9.1	9.4	9.9	10.3	10.1	10.5	10.2
Máximo		14.6	12.7	13.0	11.9	11.5	10.2	10.1	10.1	11.2	13.6	11.2	11.7	11.1
Mínimo		8.8	9.0	9.0	9.2	8.9	6.9	7.8	8.0	8.7	9.1	8.2	8.3	8.7
Desv. Estándar		1.3	1.0	1.1	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.9	0.7	0.9	0.6

Negro: Senamhi

5.4. Precipitación total mensual promedio (mm)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual
1	1964	41.0	168.7	170.5	45.4	12.6	3.4	2.7	0.0	27.1	21.4	27.6	52.0	572.4
2	1965	76.0	211.0	128.8	9.2	14.9	4.0	4.0	14.4	12.9	28.2	21.6	66.0	591.0
3	1966	106.0	75.5	108.0	39.3	18.5	0.0	1.4	0.0	25.7	91.4	36.8	95.5	598.1
4	1967	171.0	211.8	148.1	36.8	18.1	8.6	21.9	12.3	10.0	40.8	12.7	44.2	736.3
5	1968	119.1	51.2	80.3	10.1	16.9	12.2	7.2	23.2	13.3	42.4	28.0	43.5	447.4
6	1969	57.2	31.8	104.0	40.6	0.0	6.0	1.6	16.0	19.9	46.8	79.8	239.0	642.7
7	1970	231.8	38.6	108.1	49.8	30.2	0.0	1.6	1.3	37.5	37.0	7.5	51.2	594.6
8	1971	139.5	137.3	134.3	17.9	2.1	2.4	0.0	1.4	0.0	13.0	8.0	101.6	557.5
9	1972	134.7	143.6	214.2	93.5	3.3	0.0	6.2	0.0	19.9	47.7	24.3	70.5	757.9
10	1973	254.0	130.9	194.3	75.8	43.0	0.0	0.0	12.9	2.6	37.3	15.3	148.7	914.8
11	1974	139.2	79.6	59.1	6.0	3.7	10.8	0.0	10.7	19.9	0.0	21.4	20.0	370.4
12	1975	75.9	70.1	181.1	55.0	37.6	19.9	17.8	23.8	42.9	24.5	62.7	101.8	713.1
13	1976	198.2	164.5	117.7	32.5	5.2	4.1	0.0	15.5	21.0	1.4	1.9	34.2	596.2
14	1977	69.8	90.3	101.7	31.6	12.6	2.4	3.8	0.0	15.1	0.0	71.7	21.0	420.0
15	1978	105.3	75.1	41.7	50.3	21.3	0.0	0.0	4.5	10.2	27.4	45.6	77.5	458.9
16	1979	17.8	121.7	98.2	7.8	6.0	11.0	0.0	1.4	7.3	0.4	0.4	10.8	282.8
17	1980	45.4	45.6	36.5	24.7	12.4	5.0	20.9	0.0	7.0	52.2	33.1	53.3	336.1
18	1981	101.6	163.4	117.2	56.9	2.6	4.4	6.0	12.6	4.0	27.1	40.4	44.2	580.4
19	1982	54.2	92.0	98.0	31.7	11.0	4.4	10.9	5.7	23.6	62.9	116.7	41.2	552.3

20	1983	48.2	2.4	132.2	29.8	33.7	11.2	4.3	13.7	12.4	11.1	24.5	55.6	379.1
21	1984	84.6	102.1	80.7	47.2	31.7	11.3	2.7	5.3	20.1	25.7	29.6	56.7	497.7
22	1985	44.9	42.8	79.1	38.6	39.1	19.9	15.9	4.5	10.2	27.1	30.1	82.2	434.4
23	1986	71.9	268.1	153.8	77.6	53.7	0.0	0.9	0.6	0.0	5.5	30.5	69.5	732.1
24	1987	256.3	78.5	47.8	21.4	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	0.0	15.1	29.2	462.6
25	1988	226.8	88.0	111.6	29.8	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	30.8	0.0	124.0	627.6
26	1989	141.5	162.9	211.0	30.0	12.1	0.6	0.0	3.5	6.9	41.4	12.9	0.0	622.8
27	1990	74.3	84.6	102.7	48.7	16.5	21.9	0.0	0.4	6.9	10.8	11.6	86.7	465.1
28	1991	79.4	65.4	139.5	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	3.3	13.2	369.5
29	1992	1.3	1.2	54.7	24.7	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	67.7	0.0	34.8	184.7
30	1993	136.8	130.6	114.3	44.5	2.0	0.0	0.0	6.0	5.2	16.3	72.4	144.8	672.9
31	1994	129.1	166.2	102.3	40.6	0.6	0.0	0.0	0.0	2.7	2.7	22.8	32.0	499.0
32	1995	86.0	50.0	61.6	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	37.9	278.7
33	1996	200.4	209.2	181.9	57.6	9.1	0.0	0.0	0.4	2.1	22.7	11.9	110.2	805.5
34	1997	130.4	154.3	131.4	37.2	7.7	0.0	0.0	7.9	14.1	28.0	58.6	113.1	682.7
35	1998	174.5	129.7	156.2	46.3	4.1	0.0	0.0	0.0	6.6	9.5	13.1	45.0	585.0
36	1999	82.2	229.7	171.5	142.5	61.6	3.2	0.0	0.0	12.9	61.6	49.1	213.5	1027.8
37	2000	193.7	160.3	187.3	73.0	21.9	0.0	3.1	0.0	5.7	43.1	36.9	172.3	897.3
38	2001	198.8	112.5	233.2	32.9	7.9	0.0	0.0	0.0	12.6	19.3	45.4	41.9	704.5
39	2002	77.2	144.6	203.4	85.7	7.0	8.2	3.4	0.0	18.0	43.7	58.2	116.8	766.2
40	2003	115.8	146.0	144.4	41.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1	12.5	129.5	616.1
41	2004	26.4	136.7	98.9	56.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1	55.8	151.4	548.4
42	2005	76.7	57.1	142.2	60.1	0.0	0.0	0.0	0.0	30.6	10.1	8.8	159.2	544.8
43	2006	165.3	143.0	198.3	63.7	0.0	0.0	0.0	2.3	14.5	26.8	72.5	110.8	797.2
44	2007	94.6	102.2	169.2	53.9	17.6	2.6	0.0	0.0	2.2	13.8	28.1	80.9	565.1
45	2008	212.6	195.8	82.8	13.8	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0	32.2	20.4	73.0	640.7
46	2009	119.9	220.1	83.8	47.1	11.8	0.0	7.2	5.2	1.3	54.8	82.3	116.2	749.7
47	2010	140.3	109.2	122.1	51.1	5.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	182.1	622.7
48	2011	202.4	166.5	164.7	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1	32.3	110.0	774.0
49	2012	29.3	156.6	166.6	111.4	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	33.4	27.4	102.9	646.1
50	2013	100.1	120.1	127.6	13.9	24.5	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	23.9	75.5	490.1
51	2014	134.9	57.3	120.2	41.9	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1	48.6	27.9	76.4	525.3
52	2015	137.1	75.6	125.1	56.1	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0	9.1	26.5	99.2	538.3
53	2016	14.3	131.9	135.6	15.1	4.7	5.5	1.2	0.0	0.0	12.5	0.0	46.5	367.3
54	2017	239.3	195.9	229.4	37.5	20.8	0.0	0.0	0.0	9.7	36.9	14.7	30.3	814.5
55	2018	163.1	83.4	207.9	63.4	3.7	17.0	8.0	3.7	0.9	29.8	8.4	15.7	605.0
56	2019	138.5	128.1	125.4	16.8	7.4	2.5	5.2	0.0	14.8	33.9	55.9	98.7	627.2
57	2020	76.5	100.5	73.9	21.8	13.0	0.7	0.0	0.1	9.9	20.9	14.4	157.9	489.6
58	2021	168.5	68.3	130.3	66.7	5.8	0.9	0.3	5.3	25.8	39.2	60.5	52.1	623.7
59	2022	84.8	95.1	118.3	60.8	1.6	1.1	3.0	0.5	2.6	0.0	5.8	81.5	455.1
	Promedio	118.9	118.2	129.9	45.1	12.1	3.5	2.7	4.3	10.3	26.9	30.0	82.1	584.1
	Máximo	256.3	268.1	233.2	142.5	61.6	21.9	21.9	23.8	42.9	91.4	116.7	239.0	1027.8
	Mínimo	1.3	1.2	36.5	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	184.7

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

5.5. Humedad relativa media mensual promedio (%)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
1	2007	61.4	59.9	66.7	63.1	54.9	47.6	45.2	48.9	55.8	50.9	52.8	56	55.3
2	2008	57.2	55.7	58.3	57.5	54.5	54.7	50.1	57.4	62.4	70.3	76	69.6	60.3
3	2009	68.6	67.8	69.4	68.7	60	60.2	57	60.6	63.9	71.4	70.6	74.1	66.0
4	2010	73.8	76.4	78.5	71.8	64.4	61.3	60	60	66.2	72	69.5	69.1	68.6
5	2011	68.3	67.6	67	65.5	57.8	50.4	49.6	57	58.6	65.1	64.9	71.4	61.9
6	2012	68.4	68.1	66.8	64.4	56.6	54.4	54.7	52.6	57.8	60.9	63.1	62.7	60.9
7	2013	63.1	65.5	65.9	64.1	59.8	54.8	55.2	56.6	66.8	69.1	71.8	70.6	63.6
8	2014	65.4	61.3	62.2	60.4	53	54.2	51.8	54.2	60	63	62.1	65.3	59.4
9	2015	67.9	66.4	89.6	80.1	63.6	49.4	34.4	43.6	49.6	59.3	61.1	71	61.3
10	2016	66.9	87.4	84.6	77.6	53.7	40.3	39.5	43.6	46.8	50.1	41.6	76.1	59.0
11	2017	90.8	93.8	93.8	79.3	71.7	50.8	41.0	36.5	55.3	69.3	57.9	73.2	67.8
12	2018	85.8	85.0	91.0	82.1	61.8	58.1	51.3	51.3	44.2	65.3	62.5	61.0	66.6
13	2019	82.1	90.3	89.9	81.7	62.7	42.7	42.5	36.8	58.6	59.9	75.8	84.7	67.3
14	2020	82.8	89.0	89.7	73.2	60.1	46.3	33.5	37.6	51.8	60.7	49.6	92.4	63.9
15	2021	92.5	79.9	91.8	80.9	67.8	51.8	43.6	47.3	61.1	72.1	64.9	76.5	69.2
16	2022	85.3	89.7	93.6	77.1	53.7	46.7	39.0	43.5	39.9	42.0	49.4	72.9	61.1
	Promedio	73.8	75.2	78.7	71.7	59.8	51.5	46.8	49.2	56.2	62.6	62.1	71.7	63.3
	Máximo	92.5	93.8	93.8	82.1	71.7	61.3	60.0	60.6	66.8	72.1	76.0	92.4	69.2
	Mínimo	57.2	55.7	58.3	57.5	53.0	40.3	33.5	36.5	39.9	42.0	41.6	56.0	55.3

Negro: Senamhi

5.6. Velocidad media mensual promedio (m/s)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
1	2015	2.5	2.2	2.2	2.5	2.5	3.1	3.2	3.1	3.1	3	2.9	2.7	2.8
2	2016	2.8	2.3	2.4	2.4	2.8	2.8	3	3.2	3	3	3.3	2.5	2.8
3	2017	2.2	2	2	2.3	2.3	2.6	2.9	3	2.8	2.8	2.7	2.5	2.5
4	2018	2.2	2.3	2.3	2.6	2.9	3.0	3.2	3.4	3.1	2.7	2.8	2.9	2.8
5	2019	2.7	2.4	2.3	2.4	2.7	3.1	3.1	3.3	3.0	2.7	2.5	2.4	2.7
6	2020	2.6	2.3	2.2	2.6	2.8	2.9	3.0	3.0	3.1	3.2	2.9	2.3	2.7
7	2021	2.0	2.6	2.3	2.3	2.6	2.8	3.2	3.0	2.8	2.5	2.5	2.4	2.6
8	2022	2.4	2.1	2.2	2.3	2.7	2.9	3.0	2.9	3.0	3.3	2.6	1.3	2.5
	Promedio	2.4	2.3	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.4	2.7
	Máximo	2.8	2.6	2.4	2.6	2.9	3.1	3.2	3.4	3.1	3.3	3.3	2.9	2.8
	Mínimo	2.0	2.0	2.0	2.3	2.3	2.6	2.9	2.9	2.8	2.5	2.5	1.3	2.5

Negro: Senamhi

6. ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN MATEO DE HUANCHOR

Nombre estación:	San Mateo de Huanchor	Altitud:	3156 m.s.n.m.	Departamento:	Lima
Tipo:	Convencional Meteorológica	Este:	358239.13	Provincia:	Huarochiri
Administración:	Senamhi	Norte:	8699634.68	Distrito:	San Mateo

6.1. Precipitación total mensual promedio (mm)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual
1	1988	112.0	98.0	121.0	43.0	0.0	4.0	0.0	0.0	13.0	41.0	26.0	70.0	528.0
2	1989	120.0	85.0	98.0	35.0	1.0	1.0	0.0	1.0	18.0	11.0	189.0	70.0	629.0
3	1990	53.0	65.0	123.0	23.0	16.0	0.0	3.0	15.4	32.0	29.0	40.0	94.0	493.4
4	1991	38.0	142.0	89.0	46.0	0.0	3.0	0.0	0.0	11.0	43.0	3.0	78.0	453.0
5	1992	43.0	75.0	142.0	18.0	2.0	1.0	0.0	7.0	10.0	20.0	205.0	57.0	580.0
6	1993	55.0	101.0	124.0	45.0	4.0	2.0	0.0	12.0	15.2	12.0	149.0	73.0	592.2
7	1994	74.0	147.0	101.0	74.0	7.0	0.0	0.0	9.0	12.3	56.0	8.0	113.0	601.3
8	1995	61.0	110.0	125.0	43.0	1.0	2.0	0.0	1.0	24.0	32.0	32.0	79.0	510.0
9	1996	85.0	91.0	138.0	32.0	26.0	1.0	0.0	20.0	30.0	17.0	89.0	66.0	595.0
10	1997	77.0	95.0	137.0	23.0	3.0	1.0	0.0	15.6	30.1	17.0	32.0	92.0	522.7
11	1998	74.0	112.0	128.0	33.0	0.0	1.0	0.0	1.0	13.0	23.0	33.0	68.0	486.0
12	1999	74.0	171.0	110.0	38.0	3.0	1.0	0.0	2.0	13.0	23.0	14.0	90.0	539.0
13	2000	97.0	104.0	117.0	25.0	50.0	0.0	0.0	6.0	8.9	30.0	39.0	120.0	596.9
14	2000	78.2	77.0	96.0	39.0	5.0	1.0	1.0	26.0	27.5	15.0	36.0	57.0	458.7
15	2001	74.0	85.0	109.0	34.0	3.0	1.0	0.0	3.0	7.0	20.0	22.0	66.0	424.0
16	2002	54.0	109.0	133.0	43.0	7.0	2.0	0.0	9.0	15.0	14.0	34.0	120.0	540.0
17	2003	48.0	113.0	144.0	23.0	8.0	0.0	1.0	20.0	22.2	22.0	30.0	90.0	521.2
18	2004	68.0	150.0	126.0	19.0	1.0	1.0	0.0	1.0	9.0	11.0	38.0	91.0	515.0
19	2005	65.0	104.0	79.0	45.0	1.0	0.0	0.0	15.0	15.0	20.0	20.0	99.0	463.0
20	2006	70.0	86.0	74.0	50.0	36.0	0.0	0.0	1.0	10.0	20.0	22.0	75.0	444.0
21	2007	82.0	109.0	135.0	28.0	0.0	0.0	0.0	11.0	13.0	28.0	43.0	87.0	536.0
22	2008	106.0	137.0	101.0	70.0	123.0	0.0	0.0	26.0	27.5	44.0	3.0	79.0	716.5
23	2009	71.8	76.9	79.1	33.7	1.3	3.3	0.0	0.2	20.6	17.7	35.9	123.8	464.3
24	2010	142.3	106.6	120.8	64.0	3.1	0.3	0.3	4.6	14.0	13.1	45.1	109.0	623.2
25	2011	53.4	136.8	101.3	95.1	2.1	1.0	0.0	0.4	13.7	42.1	41.1	87.4	574.4
26	2012	57.8	117.3	116.5	29.6	15.7	0.9	1.2	4.8	7.8	23.2	35.2	87.9	497.9
27	2013	89.1	68.0	105.9	30.0	0.3	0.0	1.6	17.0	11.8	28.7	31.2	95.4	479.0
28	2014	75.0	73.0	131.0	43.0	38.0	0.0	1.0	15.0	24.3	19.0	29.0	73.0	521.3
29	2015	45.0	132.0	123.0	39.0	0.0	1.0	0.0	1.0	11.0	13.0	94.0	7.0	466.0
30	2016	203.0	132.0	72.0	57.0	9.0	0.0	0.0	3.0	7.9	21.0	56.0	95.0	655.9
31	2017	94.7	79.1	73.9	61.4	4.0	3.6	0.5	9.6	10.5	20.0	10.5	32.2	400.0
32	2018	94.7	79.1	113.9	61.4	4.0	3.6	0.5	9.6	11.7	20.0	10.5	32.2	441.2
33	2019	127.8	70.0	71.8	21.4	4.0	0.0	0.2	0.0	14.1	23.7	28.1	95.3	456.4

34	2020	63.7	67.2	67.4	11.4	12.0	1.2	0.3	0.3	2.6	18.0	31.5	131.5	407.1
35	2021	145.1	46.3	71.3	38.9	9.8	1.2	0.2	5.9	14.1	25.0	54.6	80.1	492.6
36	2022	77.7	84.7	119.6	34.5	11.4	1.2	0.0	0.0	5.8	1.0	9.7	77.0	422.7
Promedio		81.9	101.0	108.8	40.3	11.4	1.1	0.3	7.6	15.2	23.2	45.0	82.2	518.0
Máximo		203.0	171.0	144.0	95.1	123.0	4.0	3.0	26.0	32.0	56.0	205.0	131.5	716.5
Mínimo		38.0	46.3	67.4	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	1.0	3.0	7.0	400.0

Negro: Senamhi

Azul: Completado mediante Media Aritmética.

7. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA MATUCANA

Nombre estación: Matucana **Altitud:** 2421 m.s.n.m. **Departamento:** Lima
Tipo: Automática **Este:** 349890.15 **Provincia:** Huarochirí
Administración: Senamhi **Norte:** 8690867.26 **Distrito:** Matucana

7.1. Temperatura máxima mensual promedio (°C)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1973	18.8	18.8	19.2	19.4	19.9	20.6	20.7	19.9	20.8	21.2	20.9	20.7	20.1
2	1974	20.5	20.8	19.5	20.1	20.1	19.8	20.0	20.6	20.8	19.8	20.2	19.2	20.1
3	1975	17.8	16.9	17.2	19.3	20.5	19.7	20.0	20.7	21.0	20.6	20.3	21.3	19.6
4	1976	20.2	19.5	18.9	20.1	19.7	20.9	20.8	20.9	20.8	20.8	20.7	20.1	20.3
5	1977	20.5	19.6	20.0	20.8	21.7	20.8	21.0	20.5	21.4	21.1	20.5	19.7	20.6
6	1978	18.6	19.7	20.0	20.4	19.6	20.7	20.0	20.5	20.6	20.7	20.1	20.0	20.1
7	1979	18.3	18.3	17.7	19.1	20.7	19.8	20.5	20.6	21.1	21.1	20.8	19.2	19.8
8	1980	19.3	19.2	18.1	20.4	21.0	20.8	21.5	21.2	21.7	21.8	22.0	21.4	20.7
9	1981	20.5	21.2	20.3	21.1	20.7	20.9	20.7	20.8	20.9	20.2	20.8	18.7	20.6
10	1982	18.2	17.2	17.3	20.1	20.6	20.2	20.3	20.3	20.1	20.6	20.8	19.7	19.6
11	1983	19.4	18.0	18.7	19.5	20.1	20.2	20.1	20.2	19.7	19.3	19.3	18.9	19.5
12	1984	18.8	18.6	19.2	19.7	20.4	20.8	21.7	21.5	21.3	21.4	21.6	21.4	20.5
13	1985	20.9	20.2	21.7	21.5	21.4	21.7	21.7	21.6	21.1	21.5	20.3	21.3	21.2
14	1986	20.7	20.9	20.6	21.0	20.6	20.8	20.5	20.9	20.5	20.6	20.8	20.5	20.7
15	1987	20.6	19.3	19.0	20.9	21.0	21.0	21.3	21.3	21.3	21.1	20.9	20.0	20.7
16	1988	20.9	20.6	20.8	20.9	21.2	21.2	21.3	21.1	21.5	20.6	21.3	21.0	21.0
17	1989	20.4	20.4	19.8	21.1	21.4	21.7	21.8	21.8	21.8	21.5	21.0	21.0	21.1
18	1990	20.7	20.9	20.3	21.2	21.3	21.5	20.6	21.2	21.5	21.9	21.9	22.0	21.3
19	1991	21.8	20.3	19.6	20.5	21.2	21.7	20.5	20.6	20.8	20.6	20.6	19.8	20.7
20	1992	18.2	17.5	17.9	18.8	19.6	19.6	19.5	20.0	20.8	20.7	19.4	19.8	19.3
21	1993	18.2	18.6	18.9	18.4	19.7	20.9	19.9	20.1	20.8	21.1	20.4	19.1	19.7
22	1994	19.0	17.5	18.8	19.9	20.8	20.7	21.5	21.2	22.1	21.9	21.7	20.6	20.5

23	1995	19.7	20.6	20.5	21.4	21.5	21.5	21.0	21.4	22.0	21.9	20.7	20.1	21.0
24	1996	18.3	19.7	19.4	19.1	20.4	20.3	20.4	20.1	20.8	21.5	21.0	18.9	20.0
25	1997	18.4	17.6	16.8	19.3	20.3	19.9	21.0	20.5	20.8	21.0	21.0	20.6	19.8
26	1998	20.5	21.0	21.0	21.2	20.7	21.5	20.9	21.6	21.7	20.5	19.8	20.3	20.9
27	1999	21.2	20.4	19.4	21.0	21.5	21.9	21.7	21.5	21.5	21.1	21.5	21.3	21.2
28	2000	21.3	21.6	21.1	21.4	22.0	22.2	22.2	21.9	22.1	21.5	21.9	21.9	21.7
29	2001	20.2	19.6	20.6	20.8	21.6	22.2	22.1	22.0	22.1	21.4	21.2	20.3	21.2
30	2002	20.8	20.2	21.0	21.4	21.8	21.4	22.5	22.3	22.4	22.5	22.2	21.4	21.7
31	2003	21.4	21.3	21.0	21.7	21.9	21.8	21.5	22.0	22.1	21.6	22.0	21.2	21.6
32	2004	19.0	19.8	19.1	21.0	21.8	22.3	21.8	22.0	22.5	22.6	22.0	21.6	21.3
33	2005	19.2	21.1	22.5	21.9	22.8	21.7	23.1	23.4	23.1	23.5	22.6	22.3	22.3
34	2006	21.8	21.7	21.1	23.1	23.2	22.3	21.8	21.9	23.3	23.2	22.5	21.5	22.3
35	2007	20.0	18.4	19.5	20.5	20.9	21.3	21.5	22.0	21.7	21.5	21.9	19.8	20.7
36	2008	18.1	18.5	19.3	20.5	21.5	21.9	21.3	22.5	22.8	22.7	22.3	21.5	21.1
37	2009	18.8	20.1	19.5	21.5	22.1	22.2	22.3	23.2	22.3	23.1	20.6	22.4	21.5
38	2010	21.7	19.6	19.8	20.1	21.6	21.6	21.6	22.8	22.3	21.4	21.0	21.8	21.3
39	2011	20.2	20.3	20.2	21.5	21.6	21.3	21.3	22.0	22.5	22.4	22.4	19.3	21.3
40	2012	20.6	19.3	21.0	21.0	21.9	22.0	20.8	21.4	21.9	21.7	21.1	19.4	21.0
41	2013	19.9	20.3	20.1	21.4	21.8	21.6	21.8	21.9	22.2	21.9	21.6	19.2	21.2
42	2014	20.0	19.1	19.2	19.5	21.2	21.5	22.1	22.0	22.2	22.1	21.3	20.0	20.8
43	2015	20.6	20.2	19.3	19.4	20.9	21.0	21.3	21.4	22.8	21.6	21.6	20.0	20.8
44	2016	17.9	17.8	18.1	19.6	20.5	21.2	21.3	21.3	22.7	22.0	20.8	20.0	20.3
45	2017	18.9	18.3	18.6	19.7	21.6	22.1	22.2	22.8	23.4	22.5	21.4	20.7	21.0
46	2018	20.9	21.2	20.9	21.8	22.8	21.7	21.5	22.3	22.5	22.1	21.6	19.1	21.5
47	2019	19.6	20.2	20.0	19.9	21.9	22.1	21.9	22.9	23.4	22.2	21.6	20.1	21.3
48	2020	20.8	19.0	20.1	19.9	22.0	22.2	22.6	23.3	23.1	21.8	20.8	20.4	21.3
49	2021	21.8	19.6	20.1	21.6	20.6	21.3	21.3	21.7	22.5	21.9	21.1	20.5	21.2
50	2022	20.5	20.1	19.2	21.7	21.5	21.9	22.2	21.8	22.4	22.4	21.6	20.3	21.3
Promedio		20.0	19.8	19.8	20.7	21.4	21.5	21.5	21.8	22.1	21.9	21.4	20.5	21.0
Máximo		21.8	21.7	22.5	23.1	23.2	22.3	23.1	23.4	23.4	23.5	22.6	22.4	22.3
Mínimo		17.9	17.5	16.8	18.4	19.6	19.6	19.5	20.0	20.8	20.5	19.4	18.9	19.3
Desv. Estándar		1.2	1.2	1.1	1.1	0.8	0.6	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7	1.0	0.7

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

7.2. Temperatura mínima mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1973	10.4	11.1	11.2	10.3	9.8	9.5	10.0	9.3	10.2	10.5	10.4	11.5	10.3
2	1974	12.4	11.8	11.3	11.6	10.7	9.0	9.5	10.1	10.8	11.1	10.6	10.3	10.8
3	1975	11.4	11.3	10.7	10.8	10.6	9.2	9.2	10.1	10.2	10.8	9.9	10.7	10.4

4	1976	11.1	10.9	10.8	9.8	10.1	9.7	9.6	9.3	9.6	10.3	10.3	10.7	10.2
5	1977	11.2	12.0	12.4	12.1	11.6	10.3	10.1	9.8	10.8	10.6	11.0	11.3	11.1
6	1978	11.9	11.6	11.5	11.9	10.3	10.9	9.6	9.7	10.6	10.9	10.2	11.2	10.9
7	1979	10.9	10.6	11.3	10.4	10.0	9.6	9.5	9.1	8.8	9.9	10.0	10.7	10.1
8	1980	10.9	11.1	11.0	11.0	10.4	9.6	10.1	9.7	10.5	10.9	10.7	12.0	10.7
9	1981	12.8	12.2	12.2	11.7	10.2	9.0	9.3	7.4	6.7	9.9	9.7	9.5	10.0
10	1982	10.8	10.6	10.6	10.8	9.8	9.5	9.3	9.5	9.8	10.2	10.3	10.5	10.2
11	1983	11.0	11.3	11.2	10.6	9.7	9.0	8.1	8.1	8.7	10.3	10.4	9.9	9.9
12	1984	10.5	10.6	10.3	10.0	9.9	9.8	10.7	9.8	10.0	10.2	10.7	11.1	10.3
13	1985	11.4	11.4	11.7	11.6	10.3	9.4	9.7	9.6	10.3	10.3	10.9	10.9	10.6
14	1986	11.5	11.7	11.6	10.8	10.0	9.1	8.6	9.0	9.5	9.3	10.2	10.5	10.1
15	1987	10.7	11.2	11.3	10.1	10.5	10.5	10.7	10.5	10.1	10.3	10.3	10.9	10.6
16	1988	10.7	10.8	10.8	10.3	10.2	10.4	10.4	10.4	11.0	11.0	10.2	10.8	10.6
17	1989	10.9	10.7	11.3	10.2	10.6	10.6	8.0	7.7	8.0	8.3	8.9	10.9	9.7
18	1990	8.6	11.7	8.9	9.1	10.2	9.5	9.6	10.4	9.1	9.5	9.8	10.1	9.7
19	1991	10.7	10.3	10.2	10.1	10.2	10.1	9.3	10.3	10.7	10.5	10.3	10.8	10.3
20	1992	10.7	11.4	11.5	9.9	9.3	9.5	8.8	7.7	9.4	11.2	9.4	10.1	9.9
21	1993	9.8	10.5	10.9	10.4	9.9	9.7	8.3	9.0	10.3	9.7	9.2	10.7	9.9
22	1994	11.2	10.4	10.5	10.9	9.3	8.9	8.7	9.6	10.5	9.6	10.2	10.9	10.1
23	1995	11.7	11.3	10.7	11.1	9.8	9.2	8.7	9.5	10.3	10.2	10.4	10.5	10.3
24	1996	10.7	11.2	10.7	10.3	9.5	7.7	7.4	7.0	8.9	9.4	9.4	9.1	9.3
25	1997	10.3	10.4	10.0	9.5	8.4	8.2	8.1	8.4	8.4	9.5	8.3	8.4	9.0
26	1998	10.3	9.8	10.6	10.4	9.4	9.8	8.2	8.4	9.0	10.6	11.3	11.4	9.9
27	1999	11.2	11.7	12.2	11.5	11.6	11.3	10.8	11.2	11.0	11.4	11.6	11.9	11.4
28	2000	12.1	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	11.7	11.4	11.5	11.7	11.5	11.5	11.9
29	2001	11.9	11.8	11.8	11.7	11.4	11.3	11.0	11.4	11.1	11.5	11.3	11.1	11.4
30	2002	11.3	11.4	11.4	11.0	10.8	8.8	9.2	9.3	10.1	10.1	10.3	10.5	10.3
31	2003	11.3	11.2	11.2	10.2	9.6	8.8	8.6	8.7	10.0	10.3	10.6	10.1	10.1
32	2004	10.9	10.1	10.5	10.4	9.6	8.2	7.6	8.4	9.7	10.2	9.4	10.2	9.6
33	2005	10.6	10.9	10.5	8.6	8.6	7.2	8.7	8.5	8.8	8.9	8.7	11.5	9.3
34	2006	11.8	11.3	11.5	10.3	9.7	8.8	7.2	6.7	6.7	7.8	6.7	7.7	8.8
35	2007	6.9	6.8	6.9	6.5	6.0	4.7	4.6	5.3	6.2	6.1	6.9	7.1	6.2
36	2008	6.4	6.3	6.3	6.5	7.3	8.4	8.2	7.8	6.9	10.3	8.2	10.1	7.7
37	2009	10.6	10.8	10.5	9.6	9.1	8.7	7.6	8.7	9.8	10.4	9.3	10.4	9.6
38	2010	10.0	11.1	11.7	10.6	10.0	8.8	8.8	9.5	10.0	10.5	10.9	11.0	10.2
39	2011	11.6	11.6	11.4	11.0	10.4	9.2	8.9	9.1	9.7	10.2	9.7	11.4	10.3
40	2012	10.2	11.1	11.7	10.0	9.4	9.1	8.4	8.2	10.2	9.6	10.4	11.3	10.0
41	2013	10.9	11.6	11.4	10.9	9.4	8.0	8.4	8.4	8.9	9.1	8.9	10.4	9.7
42	2014	10.9	12.0	11.5	10.5	8.7	9.0	8.4	9.6	9.8	10.0	10.8	11.6	10.2
43	2015	12.1	10.8	11.7	10.8	9.4	8.6	8.1	8.8	9.9	9.5	9.9	9.9	9.9
44	2016	11.2	10.8	10.2	10.0	8.4	8.5	8.1	8.4	8.9	10.0	10.2	9.8	9.6
45	2017	11.3	11.5	11.1	10.6	9.9	8.7	8.2	8.2	8.9	10.3	10.8	11.5	10.1

46	2018	11.7	12.2	12.0	10.9	9.6	8.8	6.8	7.1	8.6	9.2	9.0	10.8	9.7
47	2019	11.2	10.9	10.7	10.5	8.8	8.1	8.2	6.3	9.9	9.2	10.3	11.2	9.6
48	2020	11.0	10.9	11.0	10.7	9.8	8.9	8.9	9.2	10.2	10.5	11.0	11.2	10.3
49	2021	11.6	11.6	11.4	10.4	10.1	9.0	8.7	9.3	10.2	10.9	10.7	11.3	10.4
50	2022	11.3	11.7	11.4	11.2	10.3	10.0	10.1	9.6	11.0	10.9	11.0	12.1	10.9
Promedio		10.7	10.9	10.8	10.3	9.6	9.0	8.5	8.7	9.5	9.9	9.9	10.5	9.9
Máximo		12.1	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	11.7	11.4	11.5	11.7	11.6	12.1	11.9
Mínimo		6.4	6.3	6.3	6.5	6.0	4.7	4.6	5.3	6.2	6.1	6.7	7.1	6.2
Desv. Estándar		1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.3	1.2	1.4	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

7.3. Temperatura media mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1964	15.4	15.5	15.2	15.0	15.4	14.5	14.4	14.1	15.3	15.4	15.7	14.2	15.0
2	1965	14.6	14.9	15.2	15.4	15.3	15.0	16.0	14.7	15.5	15.9	16.2	15.6	15.4
3	1966	16.9	16.3	15.4	15.5	15.4	14.4	14.8	15.4	15.8	15.4	15.4	15.6	15.5
4	1967	14.9	14.1	13.9	15.1	15.1	14.5	14.6	16.0	15.6	15.7	15.1	16.0	15.0
5	1968	15.6	15.2	14.4	15.4	14.5	14.9	14.9	15.1	15.6	15.5	15.6	15.6	15.2
6	1969	15.8	15.8	16.2	16.4	16.6	16.1	14.8	15.2	15.6	15.8	15.7	15.5	15.8
7	1970	15.5	15.6	15.8	16.2	15.3	16.3	14.3	15.1	15.6	15.2	15.1	15.6	15.5
8	1971	14.6	14.5	14.5	14.3	15.3	14.7	15.0	14.8	14.3	15.5	15.4	14.9	14.8
9	1972	15.1	15.1	14.8	15.7	15.7	15.2	15.8	15.5	16.1	16.4	16.4	16.7	15.7
10	1973	16.2	16.7	15.7	16.0	15.5	14.8	15.0	14.1	13.8	14.5	15.3	14.1	15.1
11	1974	14.5	13.9	13.9	15.4	15.7	14.9	14.8	14.9	15.0	15.4	15.6	15.1	14.9
12	1975	15.2	14.6	14.9	15.1	15.4	14.6	14.1	14.1	14.2	14.8	14.9	14.8	14.7
13	1976	14.6	14.6	14.6	14.9	15.1	15.3	16.2	15.7	15.6	16.3	16.2	16.3	15.4
14	1977	16.1	15.8	16.7	16.5	15.8	15.5	15.7	15.6	15.7	15.9	15.6	16.1	15.9
15	1978	16.1	16.3	16.1	15.9	15.3	14.9	14.5	15.0	15.8	14.9	15.5	15.5	15.5
16	1979	15.7	15.3	15.2	15.5	15.8	15.8	16.0	15.9	15.7	15.7	15.6	15.4	15.6
17	1980	15.8	15.3	15.8	15.6	15.7	15.8	16.4	15.8	16.2	15.8	15.8	15.9	15.8
18	1981	15.6	15.6	15.5	15.7	16.0	16.2	14.9	14.8	14.9	14.9	15.0	15.5	15.4
19	1982	14.6	16.3	14.6	15.2	15.8	15.5	15.1	15.8	15.3	15.7	15.8	16.1	15.5
20	1983	16.3	15.3	14.9	15.3	15.7	16.4	9.9	10.3	16.2	16.2	16.1	16.0	14.9
21	1984	14.5	14.5	14.7	14.3	14.5	14.5	14.2	13.9	15.1	16.0	14.4	15.0	14.6
22	1985	14.0	14.5	14.9	14.4	14.8	15.3	14.1	14.5	15.5	15.4	14.8	14.9	14.8
23	1986	15.1	14.0	14.7	15.4	15.1	14.8	15.1	15.4	16.3	15.8	15.9	15.7	15.3
24	1987	15.7	15.9	15.6	16.3	15.6	15.0	14.8	15.5	16.2	16.1	15.8	15.3	15.6
25	1988	14.5	15.5	15.1	14.7	14.9	14.0	13.9	13.6	14.9	15.5	15.2	14.0	14.6
26	1989	14.3	14.0	13.4	14.4	14.3	14.1	14.5	14.5	14.6	15.3	14.7	14.5	14.4

27	1990	15.4	15.4	15.8	15.8	15.6	15.7	14.5	15.0	15.4	15.5	15.5	15.8	15.5
28	1991	16.2	16.0	15.8	16.3	16.5	16.6	16.2	16.4	16.3	16.2	16.6	16.6	16.3
29	1992	16.7	16.9	16.7	16.8	17.1	17.2	17.0	16.7	16.8	16.6	16.7	16.7	16.8
30	1993	16.1	15.7	16.2	16.2	16.5	16.7	16.5	16.7	16.6	16.4	16.2	15.7	16.3
31	1994	16.1	15.8	16.2	16.2	16.3	15.1	15.9	15.2	16.3	16.3	16.2	15.9	15.9
32	1995	16.3	16.2	16.1	15.9	15.7	15.3	15.0	15.4	16.0	15.9	16.3	15.7	15.8
33	1996	15.1	14.9	14.8	15.7	15.7	15.2	14.7	15.2	16.1	16.4	15.7	15.9	15.5
34	1997	14.9	16.0	16.5	15.3	15.7	14.5	15.9	15.9	15.9	16.2	15.7	16.9	15.8
35	1998	16.8	16.5	16.3	16.7	16.5	15.5	14.5	14.3	15.0	15.5	14.6	14.6	15.6
36	1999	13.5	12.6	13.2	13.5	13.4	13.0	13.0	13.7	13.9	13.8	14.4	13.4	13.5
37	2000	12.3	12.4	12.8	13.5	16.8	15.1	14.8	15.2	14.9	16.5	15.3	15.8	14.6
38	2001	14.7	15.5	15.0	15.6	15.6	15.4	15.0	15.9	16.0	16.8	16.9	17.2	15.8
39	2002	15.8	15.3	15.7	15.4	15.8	15.2	15.2	16.2	16.2	16.5	16.0	16.4	15.8
40	2003	15.9	15.9	15.8	16.3	16.0	15.2	15.1	15.5	16.1	16.3	16.1	15.4	15.8
41	2004	15.4	15.2	16.3	15.5	15.6	15.5	14.6	14.8	16.0	15.6	15.7	15.3	15.5
42	2005	15.4	16.0	15.7	16.2	15.6	14.8	15.1	15.2	15.6	15.5	15.3	14.8	15.4
43	2006	15.4	15.6	15.3	15.0	14.9	15.2	15.0	15.8	16.0	16.0	16.0	15.8	15.5
44	2007	16.3	15.5	15.5	15.1	15.1	14.8	14.7	15.1	16.4	15.6	15.7	14.9	15.4
45	2008	14.6	14.3	14.2	14.8	14.5	14.9	14.7	14.8	15.8	16.0	15.3	14.9	14.9
46	2009	15.0	14.8	14.9	15.1	15.3	15.4	15.2	15.5	16.2	16.1	16.1	16.1	15.5
47	2010	16.1	16.7	16.5	16.4	16.2	15.3	14.2	14.7	15.5	15.6	15.3	14.9	15.6
48	2011	15.4	15.6	15.4	15.2	15.3	15.1	15.2	14.6	16.6	15.7	15.9	15.7	15.5
49	2012	15.9	14.9	15.6	15.3	15.9	15.5	15.5	16.2	16.6	16.2	15.9	15.8	15.8
50	2013	17.1	15.6	16.0	16.2	15.2	15.2	15.0	15.5	16.3	16.4	15.9	15.9	15.9
51	2014	15.9	15.9	15.3	16.5	15.9	15.9	16.2	15.7	16.7	16.6	16.3	16.2	16.1
52	2015	16.2	16.0	15.8	16.4	16.7	16.2	15.7	16.5	17.3	17.6	15.8	15.5	16.3
53	2016	15.3	15.3	15.3	15.5	15.6	15.2	14.9	15.2	15.9	15.9	15.6	15.5	15.4
54	2017	15.8	15.6	15.3	15.5	17.1	17.4	16.9	15.5	16.8	16.8	16.4	16.2	16.3
55	2018	15.2	14.5	14.8	14.4	14.9	14.9	14.8	15.6	15.8	15.3	15.6	15.5	15.1
56	2019	15.2	15.4	14.3	15.7	15.4	15.1	15.2	17.9	17.1	15.4	15.7	15.2	15.6
57	2020	15.4	15.7	15.2	15.8	16.1	15.1	14.7	14.8	15.6	15.8	15.5	14.0	15.3
58	2021	13.9	14.9	14.3	15.2	15.2	15.0	15.1	14.9	15.6	15.5	14.9	15.1	15.0
59	2022	14.4	14.1	14.0	14.8	15.2	14.1	14.4	14.8	15.3	15.3	15.6	14.2	14.7
Promedio		15.4	15.3	15.2	15.5	15.6	15.2	15.0	15.2	15.7	15.8	15.7	15.5	15.4
Máximo		17.1	16.9	16.7	16.8	17.1	17.4	17.0	17.9	17.3	17.6	16.9	17.2	16.8
Mínimo		12.3	12.4	12.8	13.5	13.4	13.0	9.9	10.3	13.8	13.8	14.4	13.4	13.5
Desv. Estándar		0.9	0.9	0.9	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	0.7	0.6	0.5	0.8	0.6

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Negro: Senamhi

Verde: Producto Grillado PISCO-SENAMHI

7.4. Humedad relativa media mensual promedio (%)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
1	2018	78.5	81.3	84.5	79.4	64.9	45.3	41.5	41.0	47.3	55.0	57.7	62.3	61.6
2	2019	79.5	87.2	82.1	73.4	61.0	42.7	39.6	31.0	56.3	52.8	65.9	79.8	62.6
3	2020	80.8	86.6	86.0	74.8	58.3	42.2	38.1	35.6	47.1	61.4	50.5	90.5	62.7
4	2021	92.3	79.3	89.1	80.2	59.3	42.7	39.6	46.0	56.9	67.1	66.6	77.7	66.4
5	2022	86.9	88.0	91.6	84.9	54.3	41.5	42.1	41.2	43.5	47.1	51.1	80.5	62.7
Promedio		83.6	83.6	85.4	77.0	60.9	43.2	39.7	38.4	51.9	59.1	60.2	77.6	63.3
Máximo		92.3	87.2	89.1	80.2	64.9	45.3	41.5	46.0	56.9	67.1	66.6	90.5	66.4
Mínimo		78.5	79.3	82.1	73.4	58.3	42.2	38.1	31.0	47.1	52.8	50.5	62.3	61.6

Negro: Senamhi

7.5. Velocidad media mensual promedio (m/s)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
1	2018	S/D	2.2	1.8	1.9	2.2	2.1	2.1	2.4	2.6	2.3	2.5	2.5	2.2
2	2019	2.1	1.8	S/D	2.0	2.2	2.3	1.7	0.0	0.0	0.0	1.6	1.5	1.4
3	2020	1.6	1.3	1.3	1.8	1.8	1.6	1.7	1.7	1.4	2.0	2.7	1.6	1.7
4	2021	1.5	2.1	1.7	2.0	2.2	2.1	2.1	2.4	2.4	2.0	1.9	1.8	2.0
5	2022	1.7	1.3	1.1	1.5	2.0	1.9	2.1	2.3	2.6	2.8	2.7	2.1	2.0
Promedio		1.7	1.7	1.5	1.9	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	2.3	1.9	1.9
Máximo		2.1	2.2	1.8	2.0	2.2	2.3	2.1	2.4	2.6	2.8	2.7	2.5	2.2
Mínimo		1.5	1.3	1.1	1.5	1.8	1.6	1.7	0.0	0.0	0.0	1.6	1.5	1.4

Negro: Senamhi

8. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CERRO DE PASCO

Nombre estación:	Cerro de Pasco	Altitud: 4357 m.s.n.m.	Departamento: Pasco
Tipo:	Convencional Meteorológica	Este: 361743.25	Provincia: Pasco
Administración:	Senamhi	Norte: 8817640.84	Distrito: Chaupimarca

8.1. Temperatura máxima mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1981	10.8	10.6	11.0	10.4	10.0	9.6	9.8	9.9	10.4	10.9	11.3	11.1	10.5
2	1982	10.7	10.6	11.1	10.5	10.2	9.9	10.4	10.4	10.7	11.1	11.6	11.3	10.7
3	1983	11.7	11.7	11.7	11.1	11.0	10.0	10.4	10.5	10.5	11.1	11.6	10.8	11.0
4	1984	10.3	10.4	10.8	10.2	10.2	9.5	9.6	10.0	10.3	11.2	11.2	11.1	10.4
5	1985	10.5	10.6	11.0	10.4	10.4	9.9	9.8	10.4	10.7	11.1	11.5	10.6	10.6

6	1986	10.7	10.5	10.9	10.5	10.4	9.8	9.9	10.2	10.7	11.1	11.6	11.3	10.6
7	1987	10.9	11.6	11.6	10.8	10.5	10.1	10.3	10.7	11.0	11.5	11.8	11.4	11.0
8	1988	11.0	11.2	11.2	10.5	10.5	9.8	10.1	10.6	10.6	11.2	11.4	10.7	10.7
9	1989	10.5	10.3	10.3	10.2	10.2	9.5	9.9	10.3	10.5	10.9	11.8	11.3	10.5
10	1990	11.1	11.1	11.4	10.7	10.5	9.6	10.1	10.5	10.7	11.0	11.5	11.0	10.8
11	1991	10.9	11.3	11.0	10.7	10.6	10.0	10.2	10.4	10.8	11.1	11.5	11.3	10.8
12	1992	11.2	11.2	11.5	10.9	10.8	9.6	9.9	10.2	10.5	11.1	11.6	11.2	10.8
13	1993	10.6	10.7	10.9	10.3	10.2	9.9	10.0	10.1	10.4	10.9	11.2	10.9	10.5
14	1994	10.7	10.6	11.1	10.5	10.5	9.8	10.2	10.4	10.8	11.4	11.6	11.4	10.7
15	1995	11.2	11.2	11.0	10.8	10.6	9.9	10.1	10.5	10.8	11.2	11.5	11.2	10.8
16	1996	10.4	10.5	10.6	10.3	10.3	9.6	10.1	10.2	10.9	11.2	11.7	11.3	10.6
17	1997	10.7	10.8	11.4	10.6	10.8	9.8	10.5	10.3	10.8	11.5	11.6	11.3	10.8
18	1998	11.5	11.6	11.6	11.1	10.8	9.9	10.3	10.4	10.8	11.3	11.7	11.1	11.0
19	1999	10.7	10.1	10.5	10.3	10.0	9.5	9.8	10.4	10.4	10.9	11.5	10.7	10.4
20	2000	10.3	10.2	10.5	10.1	10.2	9.5	9.7	10.3	10.4	11.3	11.6	11.1	10.4
21	2001	10.3	10.6	10.5	10.5	10.2	9.6	10.1	10.6	10.7	11.5	11.4	11.6	10.6
22	2002	11.5	10.9	11.1	10.4	10.5	9.9	10.0	10.6	10.8	11.2	11.5	11.5	10.8
23	2003	11.4	11.3	11.1	10.5	10.4	9.9	10.2	10.4	10.8	11.5	12.0	11.1	10.9
24	2004	11.4	11.0	11.6	10.6	10.6	9.8	9.9	10.3	10.6	11.1	11.7	11.2	10.8
25	2005	11.3	11.4	11.1	11.0	10.8	10.2	10.5	10.8	10.9	11.3	11.9	11.1	11.0
26	2006	11.1	11.0	11.0	10.5	10.5	9.9	10.4	10.5	10.9	11.5	11.7	11.3	10.8
27	2007	11.4	11.2	11.1	10.4	10.3	10.1	10.0	10.3	10.8	11.1	11.7	11.2	10.8
28	2008	10.5	10.5	10.6	10.2	10.2	9.7	10.0	10.4	10.9	11.0	11.7	11.3	10.6
29	2009	10.8	10.6	10.9	10.4	10.3	9.8	10.1	10.6	11.1	11.4	11.7	11.2	10.7
30	2010	11.4	11.7	11.7	11.0	10.8	10.0	10.3	10.7	10.9	11.3	11.2	10.5	10.9
31	2011	10.3	10.6	10.5	10.3	10.5	9.9	10.1	10.6	10.9	11.1	11.6	10.9	10.6
32	2012	10.9	10.7	11.3	10.3	10.6	10.0	10.5	10.8	11.0	11.2	11.6	10.9	10.8
33	2013	11.7	11.1	11.2	11.0	10.3	9.8	10.1	10.4	11.1	11.2	11.7	11.4	10.9
34	2014	11.2	11.0	10.9	10.9	10.4	10.3	10.5	10.5	10.9	11.5	11.7	11.4	10.9
35	2015	11.3	11.1	11.1	10.7	10.6	10.2	10.4	11.0	11.4	11.7	12.2	12.1	11.1
36	2016	12.2	11.8	11.9	11.1	11.0	10.1	10.5	10.8	11.1	11.7	12.3	11.5	11.3
37	2017	10.0	9.8	9.8	10.7	9.4	8.9	11.6	12.2	11.3	12.2	11.3	10.9	10.7
38	2018	10.5	11.5	10.8	10.4	11.5	9.8	10.7	11.0	11.7	10.8	12.5	11.4	11.1
39	2019	10.3	10.8	11.1	12.0	12.1	12.2	11.4	11.7	11.2	11.4	11.6	11.2	11.4
40	2020	1.9	3.2	2.5	9.5	9.4	8.9	12.4	13.1	9.8	10.1	10.4	10.0	8.4
41	2021	8.9	9.0	9.0	9.3	9.4	8.8	9.5	9.8	9.7	9.9	10.4	11.8	9.6
42	2022	10.9	10.5	10.3	11.6	12.1	11.6	12.4	12.2	12.4	12.9	13.5	11.4	11.8
Promedio		10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	9.9	10.3	10.6	10.8	11.2	11.6	11.2	10.7
Máximo		12.2	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.4	13.1	12.4	12.9	13.5	12.1	11.4
Mínimo		1.9	3.2	2.5	9.3	9.4	8.8	9.5	9.8	9.7	9.9	10.4	10.0	8.4
Desv. Estándar		1.5	1.3	1.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6

Negro: Cartillas SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Marrón: SNIRH – ANA

8.2. Temperatura mínima mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1981	1.3	2.4	1.9	0.8	-0.6	-1.6	-2.3	-1.9	-0.9	0.9	0.8	2.1	0.2
2	1982	1.5	2.1	1.8	0.6	-0.9	-1.5	-2.4	-1.5	-0.4	1.0	1.5	2.1	0.3
3	1983	2.4	2.5	2.8	1.5	0.2	-1.0	-1.8	-1.2	-0.3	0.7	0.6	1.8	0.7
4	1984	1.1	2.0	2.0	1.1	-0.6	-0.9	-2.7	-2.3	-1.3	1.0	0.2	1.5	0.1
5	1985	1.1	1.4	1.7	0.8	-0.6	-1.8	-3.2	-1.9	-0.6	-0.2	-0.4	1.7	-0.2
6	1986	1.8	1.5	1.4	1.1	-1.4	-1.9	-2.7	-1.6	-0.7	0.0	0.2	1.9	0.0
7	1987	2.4	2.3	1.3	0.9	-0.6	-1.6	-2.1	-1.5	-0.2	0.7	1.5	2.1	0.4
8	1988	2.3	2.2	2.1	1.5	0.2	-2.0	-2.6	-2.3	-0.4	0.5	0.7	1.1	0.3
9	1989	1.5	1.7	1.4	0.9	-0.7	-1.3	-2.7	-1.9	-0.7	1.1	-0.3	0.6	0.0
10	1990	1.7	1.1	1.4	0.8	-0.2	-0.4	-2.2	-2.1	-0.9	1.1	1.7	1.7	0.3
11	1991	2.0	1.8	2.2	0.6	-0.2	-1.6	-2.8	-2.0	-0.8	0.7	0.4	1.3	0.1
12	1992	1.5	1.4	2.1	1.1	-0.3	-0.9	-2.5	-1.8	-0.9	0.8	0.3	1.3	0.2
13	1993	1.5	1.6	1.8	1.4	0.1	-1.6	-2.3	-1.6	-0.6	1.1	1.1	2.5	0.4
14	1994	2.1	2.3	1.8	1.1	-0.2	-1.6	-2.3	-2.1	-0.2	0.3	0.6	2.0	0.3
15	1995	1.5	1.6	1.8	0.8	-0.5	-1.3	-2.1	-1.8	-0.5	0.8	1.0	1.2	0.2
16	1996	1.4	1.8	1.8	1.0	-0.2	-1.6	-2.7	-1.4	-0.4	0.8	0.0	1.6	0.2
17	1997	1.1	1.7	0.8	0.3	-0.4	-2.3	-2.0	-1.1	0.0	1.3	1.2	2.6	0.3
18	1998	2.5	2.6	2.7	1.8	-0.2	-0.6	-2.2	-1.3	-0.6	1.5	0.5	1.3	0.7
19	1999	1.5	2.2	1.9	1.5	0.1	-1.3	-2.2	-2.1	-0.4	0.8	0.3	1.9	0.3
20	2000	1.4	2.0	2.0	1.3	0.1	-1.2	-2.3	-1.3	-0.6	0.7	-0.5	1.5	0.3
21	2001	1.8	2.1	2.0	0.5	0.0	-1.3	-2.3	-1.6	0.1	1.5	1.3	2.0	0.5
22	2002	1.5	2.5	2.3	1.4	0.5	-0.8	-1.6	-1.3	-0.1	1.6	1.6	2.4	0.8
23	2003	2.2	2.2	2.1	1.4	0.4	-1.1	-2.0	-1.3	-0.6	0.9	0.7	2.2	0.6
24	2004	1.0	2.1	2.1	0.7	-0.4	-1.2	-1.9	-1.4	0.1	1.3	1.2	2.2	0.5
25	2005	1.4	2.7	2.2	1.3	-0.8	-1.7	-2.2	-2.0	-0.3	0.9	0.1	1.8	0.3
26	2006	1.6	2.2	2.2	1.0	-1.1	-0.8	-2.3	-0.9	-0.3	0.8	1.3	2.1	0.5
27	2007	2.5	1.7	2.3	1.4	-0.1	-1.4	-1.8	-1.6	-0.1	0.8	1.1	1.1	0.5
28	2008	2.0	1.7	1.2	0.6	-0.9	-1.4	-2.6	-1.6	-0.6	1.4	1.1	1.1	0.2
29	2009	1.8	2.2	1.8	1.3	-0.2	-1.4	-1.8	-1.5	0.0	1.4	1.5	2.5	0.6
30	2010	2.1	3.0	2.8	1.6	0.3	-0.7	-2.3	-1.9	-0.2	0.6	0.2	1.6	0.6
31	2011	1.5	1.5	1.1	1.2	-0.4	-1.3	-2.0	-1.5	0.0	0.2	1.1	1.8	0.3
32	2012	1.6	1.4	1.6	1.0	-0.2	-1.4	-2.1	-1.9	-0.1	1.4	1.5	1.9	0.4
33	2013	2.1	2.1	2.2	0.8	0.1	-0.7	-1.6	-1.3	-0.4	1.7	0.8	2.0	0.6
34	2014	1.6	2.0	1.9	1.2	0.1	-0.7	-1.3	-1.4	0.4	1.5	1.1	2.2	0.7
35	2015	1.9	2.1	2.3	1.8	0.6	-0.5	-1.8	-1.1	0.4	1.7	1.6	2.7	1.0
36	2016	2.1	3.0	2.6	1.8	0.1	-1.2	-2.0	-1.0	-0.1	1.1	0.1	1.8	0.7
37	2017	1.8	1.8	2.1	1.9	-0.1	-1.1	-2.1	-1.1	0.5	0.7	1.4	1.3	0.6
38	2018	0.8	2.0	2.0	0.8	-0.2	-0.8	-2.1	-1.3	-0.6	1.7	2.0	0.9	0.4
39	2019	1.7	2.4	2.3	1.5	0.2	-1.4	-1.9	-3.3	-0.3	0.4	1.6	2.3	0.5

40	2020	1.9	3.2	2.5	1.0	-0.2	-0.9	-1.9	-2.3	-0.1	0.9	1.1	1.7	0.6
41	2021	1.5	2.0	1.9	1.1	-0.2	-1.1	-1.7	-1.5	-0.1	1.1	0.9	1.8	0.5
42	2022	1.3	1.8	1.9	0.6	0.2	-1.8	-2.4	-1.7	-0.9	-0.1	-0.6	0.0	-0.1
Promedio		1.7	2.0	2.0	1.1	-0.2	-1.3	-2.2	-1.7	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.4
Máximo		2.5	3.2	2.8	1.9	0.6	-0.4	-1.3	-0.9	0.5	1.7	2.0	2.7	1.0
Mínimo		0.8	1.1	0.8	0.3	-1.4	-2.3	-3.2	-3.3	-1.3	-0.2	-0.6	0.0	-0.2
Desv. Estándar		0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.7	0.5	0.3

Negro: Cartillas SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Marrón: SNIRH - ANA

8.3. Temperatura media mensual promedio (°C)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	2000	5.4	5.3	4.9	4.8	5.7	5.2	4.0	4.4	5.4	5.3	6.0	5.4	5.2
2	2001	5.1	5.6	5.6	5.2	5.3	3.6	4.1	3.3	4.8	6.0	6.1	6.2	5.1
3	2002	6.5	5.9	5.8	5.8	5.3	4.1	4.2	4.2	5.1	5.4	5.7	6.1	5.3
4	2003	6.5	6.2	5.5	5.9	5.5	4.9	4.1	4.2	5.0	5.9	5.9	5.8	5.5
5	2004	6.3	6.2	6.2	5.8	5.6	3.8	4.1	3.6	4.2	5.6	6.1	6.2	5.3
6	2005	6.4	6.6	6.6	6.2	5.9	5.0	4.5	4.5	5.6	6.0	6.1	5.9	5.8
7	2006	6.1	6.3	6.0	5.8	5.2	4.7	3.8	5.0	4.9	6.0	5.9	6.2	5.5
8	2007	6.7	6.5	5.7	5.9	5.6	4.3	4.2	4.9	4.8	5.2	5.6	5.8	5.4
9	2008	5.6	5.5	5.3	5.5	4.9	4.6	4.0	5.2	5.2	5.7	6.2	6.0	5.3
10	2009	5.9	5.7	5.5	5.6	5.3	5.0	4.3	5.1	6.1	5.8	6.6	6.1	5.6
11	2010	6.3	6.9	7.1	6.7	6.7	5.3	5.4	4.8	5.5	5.9	6.0	5.9	6.0
12	2011	5.5	5.2	5.7	5.4	5.6	5.1	4.2	5.4	5.5	6.0	6.5	5.4	5.5
13	2012	5.9	5.8	5.7	5.8	5.3	4.2	4.4	4.3	4.2	6.2	6.3	5.9	5.3
14	2013	6.5	6.5	6.2	6.2	6.5	4.9	3.5	4.4	5.3	5.6	6.2	6.2	5.7
15	2014	5.8	5.8	5.9	5.8	5.9	5.2	4.3	4.2	5.2	5.4	6.6	6.5	5.6
16	2015	6.1	6.4	6.0	5.8	5.8	5.1	4.9	4.9	6.4	6.2	6.5	6.4	5.9
17	2016	7.4	7.3	7.3	6.5	6.7	4.9	4.4	5.6	5.3	6.2	6.3	6.3	6.2
18	2017	5.9	5.8	6.0	6.3	6.1	5.4	4.7	5.6	5.9	6.5	6.4	6.2	5.9
19	2018	5.7	6.8	6.4	5.6	5.7	4.6	4.2	4.8	5.5	6.3	7.2	6.2	5.8
20	2019	6.0	6.6	6.7	6.8	6.2	5.4	4.7	4.1	5.5	5.9	6.6	6.7	5.9
21	2020	6.8	7.5	7.2	6.8	6.1	6.6	5.2	5.9	5.9	6.3	6.1	6.1	6.4
22	2021	5.6	5.8	5.6	5.4	5.2	4.4	3.9	4.4	4.7	5.3	5.6	5.4	5.1
23	2022	6.1	6.1	6.1	6.1	6.2	5.2	5.0	5.3	5.8	6.4	6.4	5.5	5.9
Promedio		6.1	6.2	6.0	5.9	5.7	4.8	4.4	4.7	5.3	5.9	6.2	6.0	5.6
Máximo		7.4	7.5	7.3	6.8	6.7	6.6	5.4	5.9	6.4	6.5	7.2	6.7	6.4
Mínimo		5.1	5.2	4.9	4.8	4.9	3.6	3.5	3.3	4.2	5.2	5.6	5.4	5.1
Desv. Estándar		0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3

Negro: Cartillas SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Verde: Información del portal web del Senamhi

8.4. Precipitación total mensual promedio (mm)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual
1	2000	166.4	134.7	116.6	37.7	38.4	4.8	10.0	25.5	22.1	104.0	42.4	121.4	824.1
2	2001	150.3	135.2	144.0	39.9	37.9	3.4	13.3	7.4	24.7	74.2	96.4	144.0	870.7
3	2002	37.7	151.4	138.5	54.5	29.8	7.5	17.2	5.4	19.7	115.9	102.6	116.2	796.4
4	2003	90.3	118.0	167.2	72.2	30.6	4.8	1.9	14.9	33.3	27.6	93.8	124.9	779.6
5	2004	67.8	147.2	78.9	39.5	25.4	16.5	10.2	22.8	63.0	85.5	126.9	133.3	817.2
6	2005	78.4	136.9	162.6	30.6	11.8	0.9	3.6	13.0	24.8	69.1	84.9	75.1	691.8
7	2006	96.8	107.9	138.5	70.4	8.4	20.0	3.8	10.6	36.5	114.8	141.8	108.0	857.5
8	2007	86.2	79.2	182.2	59.6	52.6	0.1	11.4	4.9	20.8	81.4	100.3	85.7	764.5
9	2008	127.9	98.4	58.4	44.7	11.5	12.2	4.3	9.6	28.1	95.0	78.6	73.0	641.7
10	2009	106.7	118.0	180.5	42.9	29.6	10.5	13.9	16.1	15.8	67.5	168.0	195.4	964.8
11	2010	129.2	121.3	121.4	45.9	15.5	2.7	4.2	1.2	15.8	84.1	75.4	105.6	722.3
12	2011	151.9	194.3	159.0	53.2	16.5	1.2	9.5	8.6	42.6	68.2	84.7	169.6	959.5
13	2012	109.7	169.9	92.1	82.6	28.3	10.4	3.1	4.3	37.0	93.2	162.2	182.6	975.4
14	2013	134.8	143.4	183.4	64.8	39.2	5.5	12.0	29.3	34.9	149.8	98.4	108.3	1003.8
15	2014	148.1	190.1	174.0	63.5	39.5	3.6	5.5	11.3	41.3	60.9	109.3	87.4	934.5
16	2015	130.7	61.1	119.4	95.4	40.5	14.8	18.3	8.4	53.2	71.7	116.0	114.6	844.0
17	2016	82.4	154.7	100.6	56.7	22.3	18.8	9.1	28.7	33.6	127.6	19.4	110.9	764.7
18	2017	150.7	169.4	124.3	85.4	61.0	2.4	7.2	6.7	53.7	54.8	114.7	108.9	939.1
19	2018	139.3	98	120.9	60	36.2	17.7	16.2	26	86	202.3	112.2	222.6	1137.4
20	2019	372.5	315.6	324.7	149.5	79.5	12.2	21.8	9.7	50.9	125.7	171.1	463.4	2096.6
21	2020	211.7	246.1	100.4	53.7	70.4	5.6	45.3	0.7	33.2	51.4	71.2	166.1	1055.8
22	2021	136.7	138.5	126.6	55.6	30.6	8.0	11.7	13.1	29.1	89.5	85.9	115.3	840.7
23	2022	257.2	397.4	303.3	128.2	93.4	59.5	14.0	43.7	154.5	67.8	91.2	192.2	1802.4
Promedio		137.5	157.7	148.6	64.6	36.9	10.6	11.6	14.0	41.5	90.5	102.1	144.5	960.2
Máximo		372.5	397.4	324.7	149.5	93.4	59.5	45.3	43.7	154.5	202.3	171.1	463.4	2096.6
Mínimo		37.7	61.1	58.4	30.6	8.4	0.1	1.9	0.7	15.8	27.6	19.4	73.0	641.7

Negro: Cartillas SENAMHI

Morado: SNIRH de la ANA

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Verde: Información del portal web del Senamhi

8.5. Humedad relativa media mensual promedio (%)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
1	1980	86.9	86.2	87.1	83.8	79.9	81.1	81.7	82.0	78.2	82.1	82.8	82.7	82.9
2	1981	84.4	84.6	81.8	81.8	80.3	79.6	81.7	83.0	78.3	79.8	84.2	81.6	81.8
3	1982	80.5	85.7	83.9	83.8	81.8	81.1	84.9	84.4	82.7	82.4	85.0	84.4	83.4

4	1983	82.0	78.6	83.3	82.4	81.8	83.3	78.0	79.8	78.1	78.7	81.2	82.1	80.8
5	1984	84.0	86.9	84.5	82.4	81.1	81.5	80.0	79.7	81.9	82.1	81.4	83.9	82.5
6	1985	84.3	85.8	85.9	86.1	85.0	85.4	85.6	82.1	80.8	64.1	76.4	81.5	81.9
7	1986	85.0	85.8	84.9	85.0	74.5	78.3	79.9	81.2	80.5	65.4	72.9	83.6	79.8
8	1987	85.1	84.4	81.8	81.8	74.1	83.1	67.8	66.2	74.6	75.6	87.7	84.0	78.9
9	1988	86.5	85.1	84.3	86.1	80.3	76.1	64.0	69.0	80.8	79.5	80.4	80.1	79.4
10	1989	85.4	85.7	86.3	83.5	76.7	85.5	66.9	81.1	77.7	85.0	61.9	70.7	78.9
11	1990	84.4	78.6	77.7	80.3	74.5	86.7	79.8	69.5	73.6	85.3	85.3	75.9	79.3
12	1991	79.9	84.2	84.7	83.7	77.3	77.9	57.7	71.0	79.0	84.3	75.0	70.5	77.1
13	1992	72.3	75.3	72.3	70.9	70.9	85.2	79.0	81.8	72.3	79.0	73.0	71.8	75.3
14	1993	84.0	88.0	92.8	90.8	86.2	82.3	87.6	86.2	87.3	90.1	87.1	87.9	87.5
15	1994	88.0	81.5	82.4	80.5	76.5	73.8	81.0	73.5	75.5	72.8	75.6	80.5	78.5
16	1995	80.3	79.1	86.0	78.8	73.5	71.8	68.6	73.7	81.6	82.9	82.4	78.8	78.1
17	1996	84.0	84.7	84.5	85.3	81.8	82.3	72.8	83.1	75.8	82.2	70.1	74.1	80.1
18	1997	82.5	85.2	78.0	79.7	78.4	69.9	81.7	85.2	74.7	80.7	81.9	83.7	80.1
19	1998	81.4	79.5	77.2	75.8	67.1	69.3	61.8	64.2	59.1	70.9	67.1	70.5	70.3
20	1999	75.6	78.2	78.0	77.3	71.0	69.1	66.0	57.7	70.0	70.2	66.8	79.0	71.6
21	2000	83.9	85.2	85.4	84.7	78.5	67.6	67.3	67.8	66.1	71.1	63.7	71.5	74.4
22	2001	79.8	78.2	79.2	74.3	75.3	74.0	74.7	72.9	76.0	74.5	78.5	75.6	76.1
23	2002	74.9	82.2	82.6	79.0	78.5	78.1	78.4	75.4	75.6	77.1	79.7	79.4	78.4
24	2003	78.7	80.0	82.6	79.5	78.8	74.8	76.2	75.5	74.7	72.9	73.2	79.8	77.2
25	2004	72.6	77.0	77.4	76.3	73.5	72.9	72.6	70.8	74.7	76.4	74.4	75.5	74.5
26	2005	72.6	75.5	76.7	74.7	71.0	68.9	65.4	64.8	69.8	73.4	72.4	76.6	71.8
27	2006	85.4	86.2	87.1	85.8	83.5	85.2	84.8	84.7	83.9	85.1	85.3	84.8	85.2
28	2007	84.5	84.8	86.2	85.1	83.4	82.3	83.6	81.7	84.8	83.5	82.5	82.1	83.7
29	2008	85.4	84.8	84.4	83.7	82.6	82.3	82.2	80.0	81.1	82.3	80.7	81.5	82.6
30	2009	82.7	83.8	84.0	83.5	82.9	82.1	81.9	82.2	80.8	81.5	81.2	83.7	82.5
31	2010	83.3	80.8	80.7	80.3	78.4	79.6	78.6	79.0	79.6	78.9	80.5	82.8	80.2
32	2011	84.4	83.9	82.6	81.9	79.8	79.6	85.5	83.0	80.0	80.5	80.4	81.6	81.9
33	2012	84.3	85.4	85.1	85.6	83.4	84.2	83.1	82.5	84.7	84.5	84.3	85.5	84.4
34	2013	83.2	85.7	86.0	85.7	84.6	87.0	87.3	86.2	85.3	84.0	84.2	85.1	85.4
35	2014	85.9	86.1	84.2	86.1	84.7	84.4	85.0	85.4	85.5	83.6	83.7	84.8	85.0
36	2015	87.0	86.4	86.7	87.5	86.1	86.0	85.2	84.9	85.0	85.5	85.4	86.4	86.0
37	2016	80.3	88.0	92.8	84.7	82.0	84.8	71.4	84.3	78.4	79.7	66.4	83.9	81.4
38	2017	86.3	86.6	86.4	86.0	85.3	85.3	85.5	84.8	84.3	81.1	83.5	84.2	84.9
39	2018	85.8	84.7	85.2	83.8	83.2	79.0	76.7	78.3	80.1	83.6	83.6	83.8	82.3
40	2019	84.6	85.8	85.3	84.5	84.9	85.1	85.9	85.2	85.2	84.9	84.4	85.1	85.1
41	2020	84.8	85.5	84.9	82.4	75.2	79.8	79.7	64.0	84.1	81.1	84.8	85.5	81.0
42	2021	81.5	82.9	82.9	81.7	79.3	78.3	77.4	77.7	77.4	79.0	77.3	85.0	80.0
43	2022	85.4	86.1	86.1	84.7	84.3	85.5	82.9	83.0	81.1	81.1	79.2	82.8	83.5
	Promedio	82.6	83.5	83.5	82.4	79.3	79.8	77.6	77.9	78.6	79.5	78.8	80.8	80.4
	Máximo	88.0	88.0	92.8	90.8	86.2	87.0	87.6	86.2	87.3	90.1	87.7	87.9	87.5
	Mínimo	72.3	75.3	72.3	70.9	67.1	67.6	57.7	57.7	59.1	64.1	61.9	70.5	70.3

Negro: Cartillas SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

8.6. Velocidad media mensual promedio (m/s)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
1	2012	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	1.3	2.2	1.8	1.3	1.8	2.2	2.7	1.9
2	2015	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	2.8	3.2	3	3	2.5	2.8	2.9
3	2016	2.3	2.3	2.6	2.2	2.5	2.8	3.2	3.2	2.9	2.8	3	2.6	2.7
4	2017	2.7	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	3.3	2.7	2.7	2.2	2.6	2.6
5	2018	2.8	2.3	2.4	2.8	2.3	3.8	3.6	3.4	2.7	2.6	2.4	2.9	2.8
6	2019	2.3	3.1	3.5	2.9	2.8	2.9	3.6	3.7	3.7	3.9	3.3	2.9	3.2
7	2020	3.1	3.2	3.4	2.9	2.8	3.5	3.5	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	3.2
8	2021	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	3.4	3.9	3.7
9	2022	3.7	3.8	3.7	3.5	3.7	3.9	4.5	4.5	3.9	3.6	S/D	S/D	3.9
Promedio		2.8	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	2.9	2.9	2.7	2.9	3.0
Máximo		3.7	3.8	3.7	3.5	3.7	3.9	4.5	4.5	3.9	3.9	3.4	3.9	3.9
Mínimo		2.3	2.3	2.4	2.2	2.3	1.3	2.2	1.8	1.3	1.8	2.2	2.6	1.9

Negro: Senamhi

8.7. Dirección predominante mensual promedio

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1	2012	S/D	S/D	S/D	S/D	SW	N	W	W	NW	NW	WNW	WNW
2	2015	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	ESE	ESE	ENE	NE	NE	E
3	2016	ENE	ENE	ENE	ENE	E	SSE	ENE	ESE	ENE	NE	NE	ENE
4	2017	E	ENE	E	E	E	ESE	ESE	ENE	ESE	ENE	ENE	E
5	2018	ESE	E	E	ENE	E	ESE	SE	S	E	ENE	E	ENE
6	2019	ENE	ENE	ENE	E	S	SSE	ESE	ENE	ENE	ENE	ENE	E
7	2020	E	ESE	E	E	S	SW	SSE	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
8	2021	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	NE	NE
9	2022	NE	NE	NE	NE	NE	NW	NE	NE	NE	NE	S/D	S/D

Negro: Senamhi

9. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA JUNÍN

Nombre estación: Junín **Altitud:** 4101 m.s.n.m. **Departamento:** Junín
Tipo: Convencional Meteorológica **Este:** 392029.63 **Provincia:** Junín
Administración: Senamhi **Norte:** 8767998.13 **Distrito:** Junín

9.1. Temperatura máxima mensual promedio (°C)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1981	12.2	11.9	12.1	12.2	12.2	12.5	12.4	12.4	12.8	12.8	12.7	12.3	12.4
2	1982	12.2	11.9	12.2	12.4	12.5	12.7	13.1	13.3	13.4	13.0	12.8	12.8	12.7
3	1983	13.4	13.0	12.9	13.3	13.3	13.0	13.3	13.4	13.1	13.0	12.9	12.2	13.1
4	1984	11.6	11.6	11.9	12.0	12.5	12.3	12.3	12.8	13.0	12.9	12.3	12.3	12.3
5	1985	11.9	11.8	12.1	12.3	12.5	12.6	12.4	13.3	13.2	13.0	12.5	11.8	12.5
6	1986	12.3	11.7	11.9	12.4	12.5	12.7	12.5	12.9	13.4	13.0	13.0	12.4	12.6
7	1987	12.5	12.7	12.7	12.8	12.8	13.0	13.2	13.6	13.8	13.3	13.0	12.8	13.0
8	1988	12.5	12.6	12.3	12.4	12.6	12.8	12.8	13.6	13.3	13.2	12.7	11.9	12.7
9	1989	12.0	11.5	11.5	12.1	12.3	12.3	12.6	13.0	13.2	12.8	13.0	12.8	12.4
10	1990	12.4	12.5	12.6	12.8	12.7	12.3	12.6	13.2	13.2	12.8	12.7	12.3	12.7
11	1991	12.6	12.6	12.1	12.6	12.8	12.9	13.0	13.3	13.4	12.8	12.7	12.7	12.8
12	1992	12.6	12.4	12.6	13.0	13.2	12.5	12.6	12.8	13.2	12.9	12.8	12.7	12.8
13	1993	12.2	12.0	12.1	12.2	12.5	12.8	12.7	12.8	13.0	12.7	12.4	12.2	12.5
14	1994	12.2	11.9	12.1	12.4	12.7	12.7	12.8	13.3	13.4	13.3	12.8	12.7	12.7
15	1995	12.8	12.5	12.2	12.8	12.9	12.8	13.0	13.5	13.3	13.2	12.8	12.5	12.9
16	1996	11.9	12.2	12.0	12.3	12.5	12.6	12.7	13.0	13.5	13.2	12.9	12.5	12.6
17	1997	12.2	12.1	12.4	12.6	12.6	12.8	13.2	13.0	13.4	13.4	13.0	12.9	12.8
18	1998	13.1	13.0	12.8	13.2	13.3	12.8	13.1	13.4	13.7	13.2	12.9	12.6	13.1
19	1999	12.2	11.6	11.8	12.1	12.3	12.6	12.6	13.2	13.1	12.8	13.0	12.3	12.5
20	2000	11.8	11.6	11.7	12.1	12.5	12.7	12.5	13.1	13.3	12.8	13.1	12.5	12.5
21	2001	11.8	11.9	11.8	12.4	12.5	12.5	12.8	13.2	13.3	13.3	12.8	12.9	12.6
22	2002	13.1	12.2	12.2	12.3	12.5	12.7	12.4	13.2	13.1	12.9	12.5	12.8	12.6
23	2003	12.8	12.6	12.1	12.5	12.5	12.8	12.8	13.1	13.3	13.5	13.4	12.3	12.8
24	2004	12.9	12.1	12.6	12.8	12.8	12.6	12.5	12.8	13.0	12.9	12.9	12.5	12.7
25	2005	12.9	12.7	12.4	12.9	13.1	13.2	13.2	13.6	13.4	13.0	13.2	12.3	13.0
26	2006	12.5	12.3	12.2	12.4	12.7	12.8	13.1	13.3	13.5	13.3	12.7	12.7	12.8
27	2007	13.1	12.7	12.2	12.4	12.7	13.1	12.8	13.4	13.3	13.1	13.0	12.6	12.9
28	2008	12.1	11.9	11.9	12.4	12.5	12.8	13.0	13.5	13.6	13.0	13.0	12.6	12.7
29	2009	12.4	12.0	12.1	12.3	12.6	13.0	12.9	13.6	13.8	13.4	12.9	12.6	12.8
30	2010	12.8	13.0	12.9	13.1	13.2	13.2	13.4	13.9	13.9	13.3	12.9	12.2	13.1
31	2011	12.2	11.9	12.1	12.3	12.7	13.0	13.0	13.6	13.4	13.0	13.1	12.3	12.7
32	2012	12.8	11.9	12.3	12.3	12.8	12.9	13.3	13.7	13.6	13.2	12.9	12.3	12.8
33	2013	13.0	12.4	12.4	13.1	12.6	12.6	12.7	13.3	13.7	13.0	13.0	12.6	12.9
34	2014	12.7	12.7	12.4	12.8	12.8	13.4	13.1	13.3	13.3	13.1	13.1	12.7	13.0

35	2015	12.7	12.4	12.3	12.5	12.7	13.3	13.4	13.8	14.0	13.5	13.4	13.1	13.1
36	2016	13.8	13.1	13.2	13.2	13.2	13.1	13.3	13.7	13.8	13.4	13.6	12.8	13.3
37	2017	12.3	12.0	12.0	12.6	12.7	12.3	13.1	14.3	13.2	13.7	13.8	13.2	12.9
38	2018	12.7	12.7	12.7	12.1	13.1	12.4	12.3	12.4	13.3	12.5	13.5	13.3	12.8
39	2019	12.4	12.3	12.3	12.7	12.8	12.8	13.0	13.4	13.4	12.9	13.2	12.4	12.8
40	2020	13.4	12.1	12.7	12.5	12.7	12.8	12.9	14.8	12.5	12.7	13.6	12.4	12.9
41	2021	12.0	12.3	11.2	12.1	12.0	12.8	12.9	13.5	12.8	13.5	12.3	12.7	12.5
42	2022	12.6	11.8	11.9	12.9	13.2	13.0	13.1	13.1	13.5	13.9	14.5	13.0	13.0
Promedio		12.5	12.2	12.2	12.5	12.7	12.8	12.9	13.3	13.4	13.1	13.0	12.6	12.8
Máximo		13.8	13.1	13.2	13.3	13.3	13.4	13.4	14.8	14.0	13.9	14.5	13.3	13.3
Mínimo		11.6	11.5	11.2	12.0	12.0	12.3	12.3	12.4	12.5	12.5	12.3	11.8	12.3
Desv. Estándar		0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2

Negro: Cartillas SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Marrón: Datos Grillados PISCO-correctados con Quantile Mapping

9.2. Temperatura mínima mensual promedio (°C)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1981	2.1	2.8	2.4	0.9	-1.2	-3.0	-3.1	-2.1	-0.4	1.0	0.6	2.0	0.2
2	1982	2.2	2.6	2.5	1.0	-1.2	-3.0	-3.1	-2.1	-0.3	0.9	0.9	2.0	0.2
3	1983	2.2	2.8	2.4	1.0	-1.4	-2.6	-3.1	-2.0	-0.5	1.3	0.8	2.1	0.2
4	1984	2.1	2.7	2.3	1.1	-1.5	-2.9	-3.2	-2.5	-0.6	1.0	0.9	1.9	0.1
5	1985	2.3	3.0	2.1	1.0	-0.6	-2.9	-3.1	-2.2	-0.1	1.0	0.8	2.1	0.3
6	1986	2.1	2.9	2.3	1.2	-1.3	-2.7	-3.3	-2.2	-0.3	1.0	0.7	2.1	0.2
7	1987	2.2	2.7	2.3	1.0	-1.2	-3.0	-3.2	-2.0	-1.6	0.8	0.9	1.9	0.1
8	1988	2.1	2.3	2.4	1.1	-1.0	-3.1	-2.9	-2.4	-0.5	0.9	0.8	2.2	0.2
9	1989	2.1	2.7	2.2	0.7	-1.1	-3.0	-3.3	-2.2	-0.4	0.7	0.8	1.6	0.1
10	1990	2.0	2.4	2.2	0.8	-1.2	-3.1	-2.9	-2.1	-0.5	1.1	1.1	2.0	0.2
11	1991	2.0	2.5	2.5	0.9	-1.0	-2.8	-3.3	-2.1	-0.6	0.8	0.8	2.0	0.2
12	1992	2.3	2.7	2.2	1.1	-1.2	-2.8	-3.0	-2.2	-0.7	0.8	0.7	1.9	0.1
13	1993	2.3	2.8	2.2	0.7	-1.3	-2.9	-3.0	-2.2	-0.4	0.8	0.8	2.0	0.1
14	1994	1.8	2.6	2.1	0.9	-1.3	-2.7	-3.2	-2.0	-0.3	0.8	0.9	2.0	0.1
15	1995	2.1	2.7	2.4	0.6	-0.9	-2.7	-3.0	-2.0	-0.5	0.8	1.1	2.3	0.2
16	1996	2.2	2.7	2.5	0.9	-1.0	-2.6	-3.1	-2.3	-0.5	0.9	0.7	2.5	0.2
17	1997	2.4	2.7	2.3	0.6	-1.2	-2.8	-3.1	-2.3	-0.4	1.0	0.9	2.1	0.2
18	1998	2.1	2.8	2.1	0.8	-0.8	-2.7	-3.0	-2.4	-0.1	1.2	0.6	2.0	0.2
19	1999	2.2	3.1	2.2	0.9	-1.0	-3.0	-2.8	-2.3	-0.6	0.8	1.1	2.1	0.2
20	2000	2.1	2.5	2.5	1.1	-1.1	-3.2	-2.8	-2.2	-0.3	1.1	1.0	2.3	0.3
21	2001	2.1	2.8	2.3	0.8	-1.1	-3.1	-2.9	-2.4	-0.5	1.1	0.9	2.1	0.2
22	2002	2.3	2.7	2.2	0.9	-1.3	-2.8	-2.9	-1.9	-0.5	1.0	0.7	2.3	0.2
23	2003	2.2	2.6	2.0	0.9	-1.1	-2.6	-3.0	-2.2	-0.6	1.0	0.9	2.0	0.2
24	2004	2.0	2.5	2.1	1.0	-1.0	-2.9	-2.9	-2.0	-0.4	0.8	0.7	1.9	0.2

25	2005	2.3	2.9	2.4	1.0	-1.3	-3.0	-2.9	-2.0	-0.7	1.1	0.9	1.8	0.2
26	2006	2.2	2.6	2.1	0.9	-1.2	-3.0	-3.0	-2.1	-0.4	0.9	0.9	1.9	0.2
27	2007	2.2	2.7	2.4	0.9	-1.1	-2.7	-3.1	-2.1	-0.2	0.9	0.8	2.2	0.2
28	2008	2.2	2.6	2.2	1.1	-1.3	-2.8	-3.0	-2.0	-0.5	1.1	1.0	2.1	0.2
29	2009	2.2	2.5	1.7	0.9	-1.3	-2.7	-3.0	-2.3	-0.3	1.0	0.7	2.1	0.1
30	2010	2.3	2.5	2.1	1.0	-1.2	-2.8	-3.1	-2.3	-0.6	0.9	0.7	1.9	0.1
31	2011	2.3	2.5	2.2	0.8	-1.0	-2.5	-3.2	-2.1	-0.3	0.9	0.8	1.7	0.2
32	2012	2.1	2.3	2.2	0.8	-0.9	-3.0	-2.7	-2.3	-0.3	0.9	0.9	2.2	0.2
33	2013	1.9	2.7	2.3	0.8	-1.1	-3.0	-2.8	-2.2	-0.5	0.8	1.1	2.0	0.2
34	2014	2.1	2.6	2.3	0.9	-1.1	-2.7	-3.0	-2.3	-0.7	1.0	1.0	1.9	0.2
35	2015	2.1	2.9	2.5	0.9	-1.3	-2.6	-3.1	-2.4	-0.5	0.9	1.0	1.9	0.2
36	2016	2.2	2.8	2.3	1.1	-1.0	-2.8	-3.2	-1.9	-0.4	0.9	0.9	1.8	0.2
37	2017	2.6	2.0	3.0	2.0	1.0	0.8	-4.1	-2.5	-0.2	-0.4	0.7	1.4	0.5
38	2018	2.1	2.0	3.4	0.8	-0.2	-2.5	-3.8	-2.2	-2.4	1.6	1.2	0.3	0.0
39	2019	2.5	3.0	3.4	1.0	-0.3	-3.8	-3.8	-5.7	-0.6	0.4	1.9	2.8	0.1
40	2020	2.6	3.5	2.6	0.5	0.3	-2.7	-3.9	-3.7	-0.5	-0.8	-1.1	2.0	-0.1
41	2021	2.7	1.7	2.0	1.2	0.1	-0.3	-3.0	-2.9	-0.3	0.4	1.6	2.2	0.5
42	2022	1.8	2.9	2.7	0.8	0.2	-2.4	-4.2	-2.5	-1.2	-0.3	-1.5	-0.5	-0.4
Promedio		2.2	2.7	2.3	0.9	-0.9	-2.7	-3.1	-2.3	-0.5	0.8	0.8	1.9	0.2
Máximo		2.7	3.5	3.4	2.0	1.0	0.8	-2.7	-1.9	-0.1	1.6	1.9	2.8	0.5
Mínimo		1.8	1.7	1.7	0.5	-1.5	-3.8	-4.2	-5.7	-2.4	-0.8	-1.5	-0.5	-0.4
Desv. Estándar		0.2	0.3	0.3	0.2	0.5	0.7	0.3	0.6	0.4	0.4	0.5	0.5	0.1

Negro: SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Marrón: Datos Grillados PISCO-correctados con Quantile Mapping

9.3. Temperatura media mensual promedio (°C)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1	1981	6.9	7.0	6.9	6.3	5.3	4.6	4.4	4.9	6.1	6.8	6.7	7.1	6.1
2	1982	6.9	6.9	7.0	6.5	5.5	4.8	5.0	5.6	6.7	7.0	6.8	7.4	6.4
3	1983	8.1	8.0	7.6	7.4	6.2	5.1	5.2	5.8	6.4	7.0	6.9	6.9	6.7
4	1984	6.4	6.7	6.8	6.2	5.5	4.5	4.3	5.2	6.3	6.9	6.4	7.1	6.0
5	1985	6.7	6.9	6.9	6.4	5.5	4.7	4.4	5.7	6.5	7.1	6.6	6.6	6.2
6	1986	7.0	6.8	6.8	6.5	5.5	4.8	4.5	5.3	6.7	7.0	7.0	7.1	6.3
7	1987	7.2	7.6	7.4	6.9	5.8	5.1	5.1	6.0	7.0	7.4	7.0	7.4	6.7
8	1988	7.2	7.6	7.1	6.5	5.6	4.9	4.8	5.9	6.6	7.2	6.7	6.7	6.4
9	1989	6.8	6.6	6.4	6.2	5.4	4.4	4.6	5.4	6.5	6.9	7.0	7.4	6.1
10	1990	7.1	7.5	7.4	6.9	5.7	4.4	4.6	5.6	6.5	6.8	6.7	7.1	6.4
11	1991	7.4	7.6	6.9	6.7	5.8	5.0	4.9	5.7	6.7	6.9	6.7	7.4	6.5
12	1992	7.4	7.4	7.4	7.1	6.2	4.6	4.6	5.3	6.5	6.9	6.8	7.4	6.5
13	1993	6.9	7.1	6.9	6.3	5.5	4.9	4.7	5.2	6.3	6.8	6.5	6.9	6.2
14	1994	7.0	7.0	6.9	6.5	5.7	4.8	4.8	5.7	6.7	7.3	6.8	7.4	6.4
15	1995	7.5	7.5	7.0	6.9	5.9	4.9	4.9	5.9	6.6	7.2	6.8	7.2	6.5

16	1996	6.7	7.2	6.9	6.4	5.5	4.7	4.6	5.4	6.8	7.2	6.9	7.2	6.3
17	1997	6.9	7.1	7.2	6.7	5.6	4.9	5.1	5.4	6.7	7.4	7.0	7.6	6.5
18	1998	7.8	7.9	7.6	7.2	6.2	4.9	5.1	5.8	6.9	7.2	6.9	7.3	6.7
19	1999	6.9	6.7	6.6	6.2	5.3	4.7	4.6	5.6	6.4	6.8	7.0	7.0	6.2
20	2000	6.7	6.7	6.5	6.2	5.5	4.8	4.5	5.5	6.6	6.9	7.1	7.2	6.2
21	2001	6.6	6.9	6.6	6.5	5.5	4.6	4.8	5.6	6.6	7.3	6.8	7.6	6.3
22	2002	7.8	7.2	7.0	6.4	5.5	4.8	4.4	5.6	6.4	7.0	6.6	7.4	6.3
23	2003	7.6	7.6	6.9	6.6	5.5	4.9	4.8	5.5	6.6	7.5	7.4	7.1	6.5
24	2004	7.6	7.1	7.4	6.8	5.8	4.7	4.5	5.2	6.3	6.9	6.9	7.2	6.4
25	2005	7.6	7.6	7.2	7.0	6.1	5.2	5.1	6.0	6.7	7.1	7.2	7.1	6.7
26	2006	7.3	7.3	7.0	6.5	5.7	4.9	5.1	5.7	6.8	7.3	6.7	7.4	6.5
27	2007	7.8	7.6	7.0	6.5	5.7	5.2	4.7	5.8	6.6	7.1	7.0	7.3	6.5
28	2008	6.9	7.0	6.7	6.5	5.5	4.9	4.9	5.8	6.9	7.0	7.0	7.3	6.4
29	2009	7.1	7.0	6.9	6.5	5.6	5.1	4.9	6.0	7.1	7.4	6.9	7.3	6.5
30	2010	7.6	7.9	7.6	7.1	6.1	5.3	5.3	6.2	7.1	7.3	6.9	6.9	6.8
31	2011	7.0	6.9	6.9	6.4	5.7	5.1	4.9	5.9	6.7	7.0	7.1	7.1	6.4
32	2012	7.5	7.0	7.1	6.4	5.8	5.0	5.2	6.0	6.9	7.2	6.9	7.0	6.5
33	2013	7.7	7.4	7.2	7.1	5.6	4.7	4.6	5.7	6.9	7.0	7.0	7.3	6.5
34	2014	7.4	7.7	7.2	6.9	5.8	5.5	5.1	5.7	6.6	7.1	7.1	7.4	6.6
35	2015	7.4	7.4	7.1	6.6	5.7	5.3	5.3	6.2	7.2	7.5	7.4	7.8	6.7
36	2016	8.4	8.1	7.9	7.2	6.2	5.2	5.3	6.0	7.1	7.4	7.5	7.4	7.0
37	2017	7.4	7.0	7.5	7.3	6.8	6.5	4.5	5.9	6.5	6.7	7.2	7.3	6.7
38	2018	7.4	7.3	8.1	6.4	6.4	5.0	4.2	5.1	5.4	7.1	7.4	6.8	6.4
39	2019	7.5	7.7	7.7	7.0	6.5	4.7	4.7	3.8	6.2	6.7	7.5	7.6	6.5
40	2020	8.0	7.8	7.4	6.4	6.6	5.4	4.8	5.5	6.0	6.0	6.2	7.2	6.4
41	2021	7.4	7.0	6.6	6.6	6.1	6.3	4.9	5.3	6.3	6.9	7.0	7.4	6.5
42	2022	7.2	7.3	7.3	6.8	6.7	5.3	4.5	5.3	6.2	6.8	6.5	6.2	6.3
Promedio		7.3	7.3	7.1	6.7	5.8	5.0	4.8	5.6	6.6	7.0	6.9	7.2	6.4
Máximo		8.4	8.1	8.1	7.4	6.8	6.5	5.3	6.2	7.2	7.5	7.5	7.8	7.0
Mínimo		6.4	6.6	6.4	6.2	5.3	4.4	4.2	3.8	5.4	6.0	6.2	6.2	6.0
Desv. Estándar		0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2

Negro: SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

Marrón: Datos Grillados PISCO-correctados con Quantile Mapping

9.4. Precipitación total mensual promedio (mm)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual
1	2000	183.5	195.8	135.2	65.9	45.2	11.3	10.1	16.1	38.6	96.5	94.6	170.3	1063.1
2	2001	178.8	217.5	154.9	69.6	47.3	11.8	10.5	16.8	40.4	98.2	96.2	189.2	1131.3
3	2002	198.7	133.7	153.3	94.9	33.8	10.1	9.9	15.9	38.2	95.4	93.5	116.3	993.7
4	2003	122.1	120.1	157.0	94.3	25.0	9.5	8.4	13.5	32.4	81.1	84.3	104.5	852.4
5	2004	109.8	141.9	102.5	68.4	21.9	10.9	17.5	28.0	67.2	168.0	174.8	123.5	1034.5
6	2005	129.7	107.8	145.7	64.6	19.0	11.4	17.1	27.3	65.6	78.7	81.9	93.8	842.5
7	2006	98.5	89.6	150.2	93.5	18.0	9.0	14.4	23.0	80.5	96.6	100.5	78.0	851.8
8	2007	81.9	159.4	156.6	76.5	29.7	10.4	12.5	20.0	47.9	119.8	124.6	138.7	978.0
9	2008	145.6	134.5	89.7	79.0	20.9	8.8	7.8	12.5	30.1	75.2	78.2	117.0	799.3
10	2009	122.8	132.1	154.0	87.7	26.6	10.6	9.5	15.2	36.4	90.9	94.6	114.9	895.3
11	2010	120.7	154.9	114.1	87.1	19.2	8.4	7.5	12.0	28.7	71.8	74.7	134.7	833.6
12	2011	141.5	147.0	137.3	90.3	18.9	9.5	8.4	13.5	32.4	81.1	84.3	127.9	892.1
13	2012	134.3	137.8	110.6	95.7	30.2	9.7	8.6	13.8	33.1	82.8	86.1	119.9	862.7
14	2013	125.9	129.7	155.7	95.4	42.7	10.7	9.5	15.2	36.5	91.3	94.9	112.9	920.5
15	2014	118.5	145.4	148.2	92.8	55.3	13.8	12.3	19.7	47.2	93.8	97.5	126.5	970.9
16	2015	132.8	146.0	120.6	94.9	44.9	11.2	10.0	16.0	38.4	95.9	94.0	127.0	931.6
17	2016	133.4	145.7	112.4	79.4	16.2	9.7	8.6	13.8	33.1	82.8	86.1	126.8	848.1
18	2017	169.0	137.4	130.2	64.6	29.8	16.7	18.2	24.6	32.8	98.0	58.8	98.2	878.3
19	2018	116.8	136.0	139.5	87.4	18.2	17.2	21.4	22.8	57.2	88.8	62.6	107.5	875.5
20	2019	124.3	158.6	148.4	90.6	26.6	24.4	13.8	15.8	32.2	83.8	116	180.4	1014.8
21	2020	101.2	162.6	125.6	77.3	35.3	5.8	11.7	20.4	37.6	31.4	98.3	112.8	820.0
22	2021	131.8	145.3	134.4	87.0	20.6	26.2	12.7	25.2	31.4	42.4	121.4	124.6	902.9
23	2022	129.8	130.4	181.8	71.7	53.2	12.9	10.9	17.4	43.0	42.0	38.6	182.4	914.1
	Promedio	132.7	143.9	137.3	83.0	30.4	12.2	11.8	18.2	41.8	86.4	92.9	127.3	917.7
	Máximo	198.7	217.5	181.8	95.7	55.3	26.2	21.4	28.0	80.5	168.0	174.8	189.2	1131.3
	Mínimo	81.9	89.6	89.7	64.6	16.2	5.8	7.5	12.0	28.7	31.4	38.6	78.0	799.3

Negro: Cartillas SENAMHI

Morado: SNIRH de la ANA

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

9.5. Humedad relativa media mensual promedio (%)

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
1	2017	83.1	81.8	82.6	81.4	81.6	84.4	80.7	80.0	79.8	77.9	78.7	80.9	81.1
2	2018	81.8	81.1	83.0	84.5	83.5	83.9	85.4	83.8	83.6	84.7	83.2	84.7	83.6
3	2019	84.3	84.7	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	81.6	81.0	81.8	82.7
4	2020	81.8	83.6	82.4	S/D	S/D	S/D	S/D	83.2	80.9	81.4	80.9	81.5	82.0
5	2021	81.5	80.9	83.3	83.8	83.3	82.4	83.4	83.2	83.0	83.1	81.6	80.6	82.5

6	2022	79.6	83.2	84.1	81.7	83.0	82.8	82.6	83.2	82.5	79.6	80.1	80.1	81.9
Promedio		82.0	82.6	83.1	82.9	82.9	83.4	83.0	82.7	82.0	81.4	80.9	81.6	82.3
Máximo		84.3	84.7	84.1	84.5	83.5	84.4	85.4	83.8	83.6	84.7	83.2	84.7	83.6
Mínimo		79.6	80.9	82.4	81.4	81.6	82.4	80.7	80.0	79.8	77.9	78.7	80.1	81.1

Negro: SENAMHI

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).

9.6. Velocidad media mensual promedio (m/s)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
1	2017	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	6.9	6.9
2	2018	7.6	7.5	6.4	7.1	6.1	8.2	8.5	8.3	9.0	7.9	6.6	8.2	7.6
3	2019	8.0	7.6	7.3	7.0	7.4	7.8	7.7	8.1	8.1	8.9	7.7	6.6	7.7
4	2020	7.9	6.3	8.6	7.0	7.1	6.7	S/D	9.5	7.7	9.9	9.1	7.2	7.9
5	2021	6.8	6.3	5.5	5.8	6.2	6.0	S/D	6.8	6.7	7.3	6.1	6.2	6.3
6	2022	6.5	5.7	6.4	6.7	5.9	6.8	7.6	7.5	6.4	7.2	8.3	S/D	6.8
Promedio		7.4	6.7	6.8	6.7	6.5	7.1	8.0	8.0	7.6	8.3	7.6	7.0	7.2
Máximo		8.0	7.6	8.6	7.1	7.4	8.2	8.5	9.5	9.0	9.9	9.1	8.2	7.9
Mínimo		6.5	5.7	5.5	5.8	5.9	6.0	7.6	6.8	6.4	7.2	6.1	6.2	6.3

Negro: SENAMHI

10. ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SHELBY

Nombre estación: Shelby **Altitud:** 4321 m.s.n.m. **Departamento:** Pasco
Tipo: Convencional Meteorológica **Este:** 365174 **Provincia:** Pasco
Administración: Senamhi **Norte:** 8804019 **Distrito:** Vicco


10.1. Precipitación total mensual promedio (mm)

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total anual
1	2000	185.6	198.0	136.7	66.7	45.7	11.4	10.2	16.3	39.1	97.6	95.7	172.3	1075.3
2	2001	180.9	220.0	156.6	70.4	47.8	11.9	10.6	17.0	40.8	99.3	97.3	191.4	1144.2
3	2002	201.0	135.2	155.1	96.0	34.2	10.3	10.0	16.1	38.6	96.5	94.5	117.6	1005.1
4	2003	123.5	121.5	158.7	95.4	25.2	9.6	8.5	13.7	32.8	82.0	85.3	105.7	862.1
5	2004	111.0	143.6	103.7	69.2	22.1	11.1	17.7	28.3	68.0	170.0	176.8	124.9	1046.3
6	2005	131.1	109.0	147.4	65.3	19.2	11.5	17.3	27.6	66.4	79.6	82.8	94.9	852.2
7	2006	99.6	90.6	152.0	94.5	18.2	9.1	14.5	23.3	81.5	97.7	101.7	78.9	861.5
8	2007	82.8	161.2	158.4	77.4	30.1	10.5	12.6	20.2	48.5	121.2	126.0	140.3	989.2
9	2008	147.3	136.0	90.8	79.9	21.1	8.9	7.9	12.7	30.4	76.0	79.1	118.3	808.5
10	2009	124.2	133.6	155.7	88.7	26.9	10.8	9.6	15.3	36.8	92.0	95.6	116.3	905.5

11	2010	122.1	156.6	115.4	88.0	19.4	8.5	7.6	12.1	29.0	72.6	75.5	136.3	843.2
12	2011	143.1	148.7	138.8	91.3	19.1	9.6	8.5	13.7	32.8	82.0	85.3	129.4	902.3
13	2012	135.8	139.4	111.8	96.8	30.5	9.8	8.7	14.0	33.5	83.7	87.1	121.3	872.5
14	2013	127.4	131.2	157.5	96.5	43.2	10.8	9.6	15.4	36.9	92.3	96.0	114.2	931.0
15	2014	119.9	147.1	149.9	93.8	55.9	14.0	12.4	19.9	47.8	94.8	98.6	127.9	982.0
16	2015	134.3	147.7	121.9	96.0	45.4	11.4	10.1	16.2	38.8	97.0	95.0	128.5	942.3
17	2016	134.9	147.4	113.7	80.3	16.4	9.8	8.7	14.0	33.5	83.7	87.1	128.3	857.8
18	2017	134.7	149.7	117.5	93.2	86.8	10.9	9.7	15.5	37.3	93.1	96.9	130.2	975.4
19	2018	136.7	152.3	117.2	89.2	32.6	8.2	7.3	11.6	27.9	69.7	72.5	132.5	857.6
20	2019	139.1	159.2	144.5	94.4	54.5	13.6	10.6	17.0	40.8	85.7	89.1	138.5	987.1
21	2020	145.4	152.8	118.6	56.6	60.9	15.2	11.6	18.5	44.4	80.0	83.2	133.0	920.2
22	2021	139.6	152.4	133.2	67.0	39.0	9.7	8.7	13.9	33.3	83.2	86.6	132.6	899.3
23	2022	139.3	160.2	138.6	81.6	36.3	9.1	8.1	12.9	31.0	77.5	80.6	139.3	914.3
Promedio		136.5	147.5	134.5	83.8	36.1	10.7	10.5	16.7	41.3	91.6	94.3	128.4	931.9
Máximo		201.0	220.0	158.7	96.8	86.8	15.2	17.7	28.3	81.5	170.0	176.8	191.4	1144.2
Mínimo		82.8	90.6	90.8	56.6	16.4	8.2	7.3	11.6	27.9	69.7	72.5	78.9	808.5

Negro: Información del 3er ITS UM. Cerro de Pasco

Azul: Completado mediante Cutoff - Correlación múltiple (Feng et al, 2014).



ANEXO 6.1.2
Caracterización de suelos

CONSOCIACIÓN BELLAVISTA_SUELO BELLAVISTA

Soil Taxonomy (2014): *Anthrodensic ustorthents*

CA-BE-01

Geología	Formación Bellavista-Río Blanco	Pendiente	Fuertemente inclinada (8-15%).
Geomorfología	Valle interandino	Micro relieve	Plano
Fisiografía	Ladera de montaña	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (< 0.1%).
Ecología o Zona de Vida	bosque húmedo-Montano Tropical (bh-MT).	Modificadores texturales	Ligeramente a moderadamente gravoso (15-35%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Isomésico	Presencia de raíces	Muy finas y comunes a pocas.
Altitud media	3832 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno
Uso Actual de la Tierra	Terreno compactado de plataforma de sub-estación eléctrica.	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras de Protección (X) u otros usos..	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Antropico	0 - 7	Color marrón (10YR 4/4), textura Franco Arenosa, estructura granular, moderada y muy fina, consistencia suave a ligeramente dura en seco, ligeramente gravoso (5%), raíces muy finas y comunes, límite gradual y suave con el horizonte subyacente.	pH 6.36, CE 1.02 ds/m, sin presencia de carbonatos, 8.24 % materia orgánica, CIC 18.4 Cmol*/Kg, 93% Sat. Bases., 0.05% PSI.
Cu Capa con restos de carbón	7-34	Color marrón (10YR 4/4), textura Franca, sin estructura (masivo), consistencia moderadamente dura en seco, gravoso (20%), raíces muy finas y muy pocas.	pH 7.18, CE 1.01 ds/m, moderada presencia de carbonatos (3.22%), 2.77% materia orgánica, CIC 13.44 Cmol*/Kg, 100% Sat. Bases., 0.06 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN BUENAVISTA_SUELO BUENAVISTA

Soil Taxonomy (2014): *Lithic cryorthents*

CA-BV-01

Geología	Depósitos aluviales.	Pendiente	Plana a ligeramente inclinada (0-4%).
Geomorfología	Superficie de Puna	Micro relieve	Ondulado suave
Fisiografía	Llanura aluvial.	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<15%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Sub alpino Tropical (pmh-SaT).	Modificadores texturales	Gravoso (15-35%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Muy superficial (<25 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Muy finas y comunes a muy pocas.
Altitud media	4235 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal natural de páramo seco.	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para Pastos (P)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo en años normales.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 4	Color marrón (10YR 4/4), textura Franca, estructura granular, débil y muy fina, consistencia muy friable a friable en húmedo, ligeramente gravoso (1%), raíces muy finas y comunes, límite claro y suave con el horizonte subyacente.	pH 5.18, CE 0.10 ds/m, sin presencia de carbonatos, 14.99 % materia orgánica, CIC 20.8 Cmol+/Kg, 56% Sat. Bases., 0.04 % PSI.
C	4 - 21	Color marrón (10YR 5/4), textura Franca, sin estructura (masivo), consistencia ligeramente duro en seco, gravoso (30%), raíces muy finas y muy pocas, límite claro y ondulado con el contacto lítico.	pH 5.27, CE 0.09 ds/m, sin presencia de carbonatos, 5.20% materia orgánica, CIC 12.8 Cmol+/Kg, 37% Sat. Bases., 0.07 % PSI.
R Material lítico	21-+33	-	-



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN CARHUAMAYO_SUELO CARHUAMAYO

Soil Taxonomy (2014): *Anthrodensic ustorthents*

CA-CAR-01

Geología	Depósitos aluvial.	Pendiente	Fuertemente inclinada (8-15%).
Geomorfología	Superficie de Puna.	Micro relieve	Plano.
Fisiografía	Llanura aluvial.	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Sub alpino Tropical (pmh-SaT).	Modificadores texturales	Gravoso (15-35%) sobre materiales antrópicos.
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Muy finas y de abundantes a muy pocas.
Altitud media	4136 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno.
Uso Actual de la Tierra	Jardinera de Sub-estación eléctrica.	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras de Protección (X) u otros usos.	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Antropico	0 – 5	Color marrón (10YR 5/3), textura Franco Arenosa, estructura granular, débil y muy fina, consistencia muy friable en húmedo, gravoso (20%), raíces muy finas y abundantes, límite claro y suave con el horizonte subyacente.	pH 7.09, CE 0.51 ds/m, moderada presencia de carbonatos (3.13%), 4.93 % materia orgánica, CIC 9.6 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.09 % PSI.
Mu Capa de grava	5 - 11	Sin estructura (grano suelto), consistencia suelta, extremadamente gravoso (>60%), raíces muy finas y muy pocas, límite difuso y ondulado con el horizonte subyacente.	
C	11-+30	Color marrón (10YR 4/4), textura Franco Arenosa, sin estructura (masivo), consistencia ligeramente duro en seco, ligeramente gravoso (1%), raíces muy finas y muy pocas.	pH 7.18, CE 0.16 ds/m, ligera presencia de carbonatos (1.16%), 4.32% materia orgánica, CIC 11.2 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.08 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN CASAPALCA NORTE_SUELO CASAPALCA NORTE

Soil Taxonomy (2014): *Lithic cryorthents*

CA-CN-01

Geología	Formación Casapalca	Pendiente	Empinada (25–50%).
Geomorfología	Valle interandino	Micro relieve	Ondulado suave
Fisiografía	Ladera de montaña	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Sub alpino Tropical (pmh-SaT).	Modificadores texturales	Muy gravoso (35-60%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Finas y medias y de comunes a muy pocas.
Altitud media	4285 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras de protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocríco	0 – 8	Color marrón grisáceo (10YR 5/2), textura Franco Arenosa, estructura granular débil muy fino, consistencia ligeramente duro a duro, gravoso (30%), raíces finas y medias y comunes, límite difuso y ondulado con el horizonte subyacente.	pH 7.45, CE 0.31 ds/m, ligera presencia de carbonatos (1.07%), 3.38 % materia orgánica, CIC 11.52 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.08 % PSI.
Cr Materiales paralíticos	8-26	Color marrón (10YR 5/3), textura Franca, sin estructura (masivo), consistencia dura, muy gravoso (50%), raíces medias y muy pocas, límite abrupto y suave con el horizonte subyacente.	pH 7.73, CE 0.24 ds/m, ligera presencia de carbonatos (1.16%), 2.23 % materia orgánica, CIC 10.4 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.08 % PSI.
R	+26	-	-



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN HUICRA_SUELO HUICRA
Soil Taxonomy (2014): *Anthrodensic ustorthents*

CA-HUI-01

Geología	Formación Casapalca	Pendiente	Plana (0-2%).
Geomorfología	Superficie de Puna.	Micro relieve	Plano
Fisiografía	Llanura lacustre	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Sub alpino Tropical (pmh-SaT).	Modificadores texturales	Libre o ligeramente gravoso (<15%) sobre extremadamente gravoso (>60%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Muy superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Muy finas y abundantes.
Altitud media	4294 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno.
Uso Actual de la Tierra	Top-soil de plataforma de sub-estación eléctrica	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras de Protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Antropico	0 – 4	Color marrón (10YR 4/4), textura Franco Arenosa, estructura granular débil muy fino, consistencia muy friable en húmedo, ligeramente gravoso (1%), raíces muy finas y abundantes, límite claro y suave con el horizonte subyacente.	pH 5.50, CE 0.33 ds/m, sin presencia de carbonatos, 14.18 % materia orgánica, CIC 21.92 Cmol+/Kg, 85% Sat. Bases., 0.04 % PSI.
Mu Capa de grava	4 - +26	Sin estructura (grano suelto), extremadamente gravoso (>60%).	



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN SAN JUAN ACUICO_SUELO SAN JUAN ACUICO

Soil Taxonomy (2014): *Aquic cryorthents*

CA-SJ-02

Geología	Grupo Pucará	Pendiente	Plano (0-2%).
Geomorfología	Depósito aluvial.	Micro relieve	Ondulado.
Fisiografía	Terraza inundable.	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Sub alpino Tropical (pmh-SaT).	Modificadores texturales	Libre a ligeramente gravoso (<15%)
Régimen de Humedad	Acuico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias y de abundantes a pocas.
Altitud media	4191 m.s.n.m.	Drenaje	Imperfectamente drenado.
Uso Actual de la Tierra	Bofedal	Riesgo de Erosión	Hídrica muy ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras apta para Pastos (P)	Riesgo de Inundabilidad	Ligera.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 21	Color marrón muy oscuro (10YR 2/2), textura Franco Arenosa, estructura granular, moderada y fino, consistencia muy friable y plástico en mojado, ligeramente gravoso (1%), raíces medias y abundantes, límite difuso y suave con el horizonte subyacente.	pH 6.86, CE 0.26 ds/m, sin presencia de carbonatos, 16.27% materia orgánica, CIC 32.0 Cmol+/Kg, 99% Sat. Bases., 0.03 % PSI.
C	21 - +36	Color marrón oscuro (10YR 3/3), textura Franca, sin estructura (masivo), consistencia muy friable y plástico en mojado, ligeramente gravoso (1%), raíces medias y pocas.	pH 6.95, CE 0.32 ds/m, sin presencia de carbonatos, 12.83% materia orgánica, CIC 26.08 Cmol+/Kg, 98% Sat. Bases., 0.03 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN SAN JUAN ANTROPICO_SUELO SAN JUAN ANTROPICO

Soil Taxonomy (2014): *Anthrodensic ustorthents*

CA-SJ-01

Geología	Grupo Pucará	Pendiente	Plana (0-2%).
Geomorfología	Depósito aluvial.	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Terraza no inundable.	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Sub alpino Tropical (pmh-SaT).	Modificadores texturales	Gravoso (15-35%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Muy finas y abundantes a muy pocas.
Altitud media	4194 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal sobre plataforma de sub-estación eléctrica.	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras de Protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 9	Color marrón (10YR 4/3), textura Franco Arenosa, estructura granular, moderado y fino, consistencia friable en húmedo, ligeramente gravoso (10%), raíces muy finas y abundantes, límite claro y suave con el horizonte subyacente.	pH 7.54, CE 0.30 ds/m, muy alta presencia de carbonatos (18.78%), 6.48 % materia orgánica, CIC 18.4 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.05 % PSI.
Mu Capa manufacturada	9 - 17	Color marrón grisáceo (10YR 5/2), textura Arena Franca, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta, muy gravoso (50%), raíces muy finas y muy pocas, límite difuso y suave con el horizonte subyacente.	pH 7.73, CE 0.23 ds/m, muy alta presencia de carbonatos (45.16%), 2.43% materia orgánica, CIC 9.6 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.09 % PSI.
Cr	17-+28	Color marrón (10YR 4/3), textura Franco Arenoso, sin estructura (masivo), consistencia ligeramente a moderadamente dura, gravoso (30%), sin presencia de raíces.	pH 7.50, CE 0.21 ds/m, baja presencia de carbonatos (2.86%), 4.73% materia orgánica, CIC 16 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.05 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN SHELBY_SUELO SHELBY

Soil Taxonomy (2014): *Anthrodensic ustorthents*

CA-SH-01

Geología	Depósitos aluviales.	Pendiente	Plana (0-4%).
Geomorfología	Depresión de Chinchaycocha.	Micro relieve	Ondulado suave
Fisiografía	Llanura aluvial.	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Sub alpino Tropical (pmh-SaT).	Modificadores texturales	Gravoso (15-35%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias y abundantes a muy pocas.
Altitud media	4137 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal sobre plataforma de sub-estación eléctrica.	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras de Protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Antropico	0 – 11	Color olivo (2.5Y 4/3), textura Franca, estructura granular moderada y fina, consistencia friable en húmedo, ligeramente gravoso (1%), raíces medias y abundantes, límite gradual y suave con el horizonte subyacente.	pH 7, CE 0.22 ds/m, alta presencia de carbonatos (7.6%), 14.99% materia orgánica, CIC 24.32 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.04 % PSI.
Mu Relleno	11 - 31	Color olivo (2.5Y 4/3), textura Franco Arcillosa, sin estructura (masivo), consistencia moderadamente dura, gravoso (30%), raíces medias y pocas, límite difuso y ondulado con el horizonte subyacente.	pH 7.27, CE 0.22 ds/m, baja presencia de carbonatos (2.68%), 6.35% materia orgánica, CIC 24 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.04 % PSI.
Mku Relleno	31-+48	Color gris amarillento (2.5Y 5/4), textura Franco Arcillosa, sin estructura (masivo), consistencia ligeramente dura, ligeramente gravoso (10%), raíces medias y muy pocas.	pH 7.32, CE 0.19 ds/m, muy alta presencia de carbonatos (20.12%), 3.65% materia orgánica, CIC 15.52 Cmol+/Kg, 100% Sat. Bases., 0.06 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN VISTA ALEGRE_SUELO VISTA ALEGRE

Soil Taxonomy (2014): *Typic cryorthents*

CA-VA-01

Geología	Grupo Excelsior	Pendiente	Empinada (25–50%).
Geomorfología	Superficie de Puna	Micro relieve	Ondulado suave
Fisiografía	Ladera de colina.	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<15%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Sub alpino Tropical (pmh-SaT).	Modificadores texturales	Ligeramente gravoso (<15%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias y abundantes a muy pocas.
Altitud media	4268 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera..
Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para Pastos (P)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocríco	0 – 10	Color marrón (7.5YR 4/4), textura Franco Arenosa, estructura granular moderado y muy fina, consistencia friable en húmedo, ligeramente gravoso (1%), raíces medias y abundantes, límite claro y ondulado con el horizonte subyacente.	pH 4.63, CE 0.11 ds/m, sin presencia de carbonatos, 11.21 % materia orgánica, CIC 24 Cmol+/Kg, 22% Sat. Bases., 0.04 % PSI.
Ct	10 - +33	Color marrón (7.5YR 5/6), textura Franco Arcillosa, sin estructura (masivo), consistencia ligeramente dura en seco, ligeramente gravoso (10%), raíces medias y muy pocas.	pH 4.72, CE 0.04 ds/m, sin presencia de carbonatos, 1.76% materia orgánica, CIC 14.88 Cmol+/Kg, 35% Sat. Bases., 0.06 % PSI.



Perfil



Paisaje

ANEXO 6.1.3

Calidad ambiental

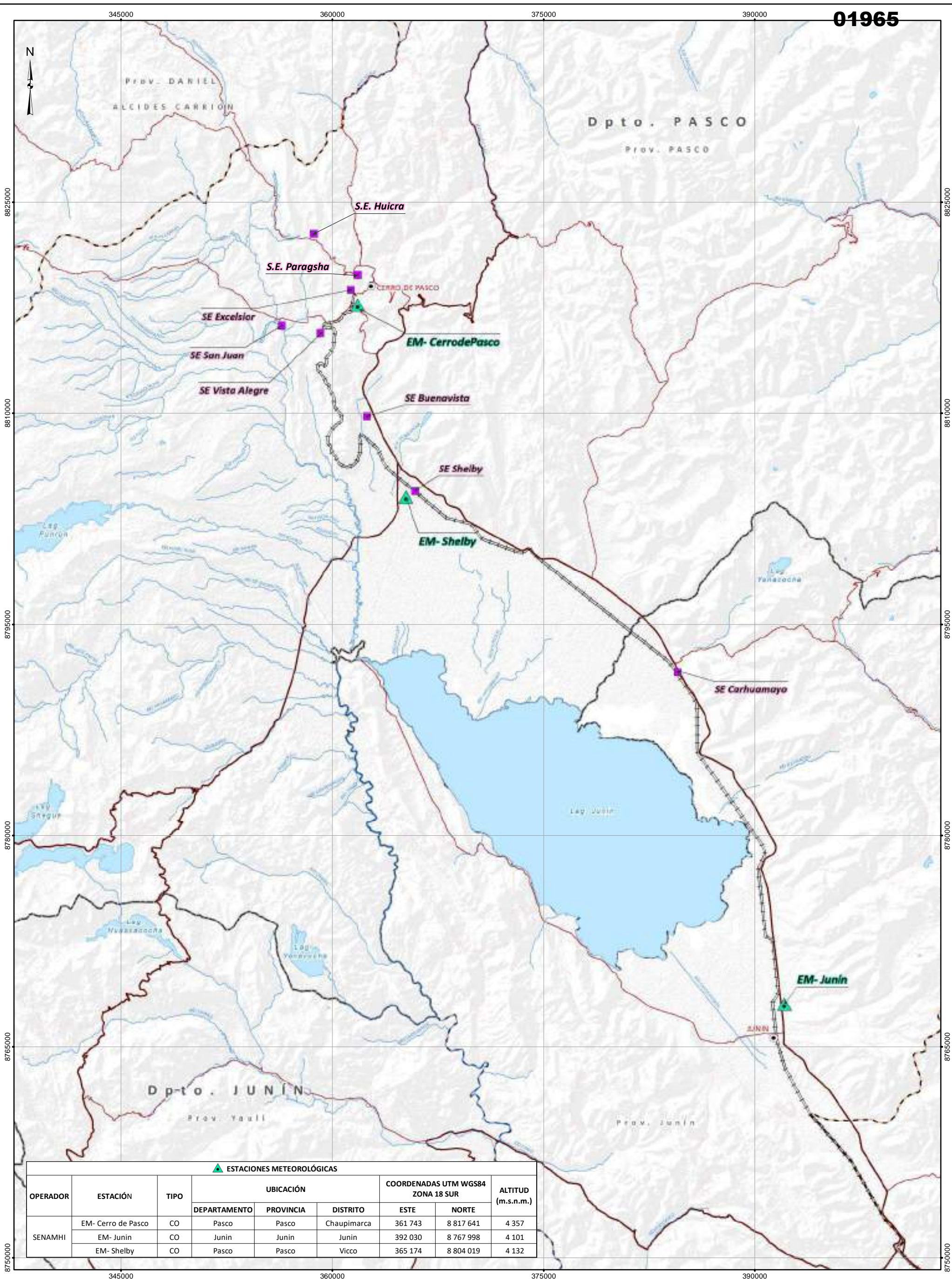
Anexo 6.1.3.2 Niveles de ruido

Anexo 6.1.3.3 RNI

https://drive.google.com/uc?export=download&id=1MA_UAvUmWNFOsL8q_Y0qi9ge8Qq1u6Go



ANEXO 6.1.4
Mapas



ESTACIONES METEOROLÓGICAS

OPERADOR	ESTACIÓN	TIPO	UBICACIÓN			COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
			DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ESTE	NORTE	
SENAMHI	EM- Cerro de Pasco	CO	Pasco	Pasco	Chaupimarca	361 743	8 817 641	4 357
	EM- Junin	CO	Junin	Junin	Junin	392 030	8 767 998	4 101
	EM- Shelby	CO	Pasco	Pasco	Vicco	365 174	8 804 019	4 132

SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA

- CAPITAL PROVINCIAL
- VECINALES

HIDROGRAFÍA

- LAGOS
- RÍOS

VÍAS

- NACIONALES
- DEPARTAMENTALES

LEYENDA

- DEPARTAMENTAL
- PROVINCIAL
- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

FIRMA:

DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 105284

ESCALA = 1:250,000

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 18 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

FECHA: ENE. 2023

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

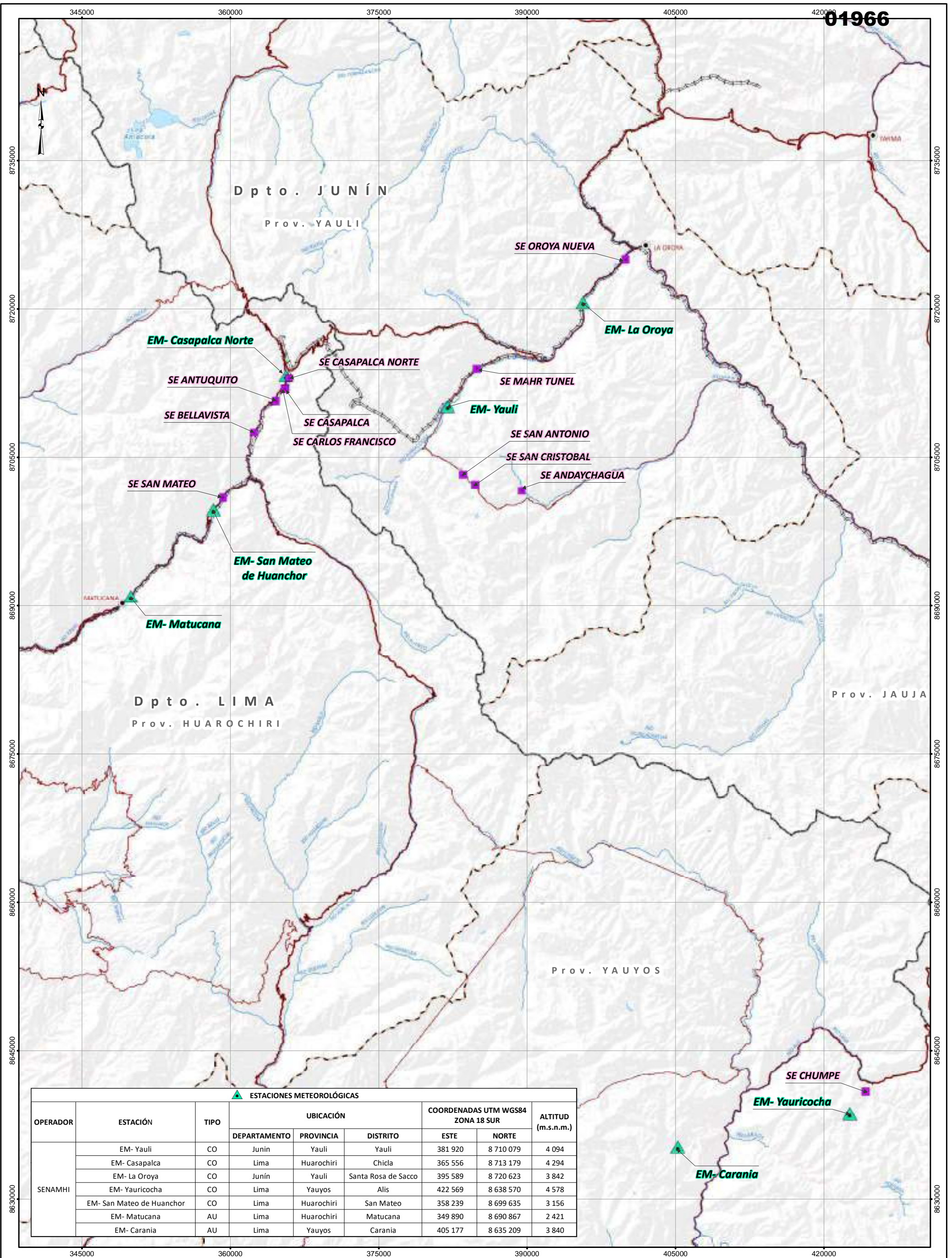
REVISADO POR: J.H.

APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

MAPA 6-1A

REV. 0



OPERADOR	ESTACIÓN	TIPO	UBICACIÓN			COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
			DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ESTE	NORTE	
			SE	SE	SE	SE	SE	
SENAMHI	EM- Yauli	CO	Junín	Yauli	Yauli	381 920	8 710 079	4 094
	EM- Casapalca	CO	Lima	Huaro-chiri	Chicla	365 556	8 713 179	4 294
	EM- La Oroya	CO	Junín	Yauli	Santa Rosa de Sacco	395 589	8 720 623	3 842
	EM- Yauricocha	CO	Lima	Yauyos	Alis	422 569	8 638 570	4 578
	EM- San Mateo de Huanchor	CO	Lima	Huaro-chiri	San Mateo	358 239	8 699 635	3 156
	EM- Matucana	AU	Lima	Huaro-chiri	Matucana	349 890	8 690 867	2 421
	EM- Carania	AU	Lima	Yauyos	Carania	405 177	8 635 209	3 840

SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA

- CAPITAL PROVINCIAL
- HIDROGRAFÍA
- LAGOS
- RÍOS
- VÍAS
- NACIONALES
- DEPARTAMENTALES

VÍAS

- VECINALES
- FERREAS
- LÍMITE
- DEPARTAMENTAL
- PROVINCIAL

LEYENDA

PROYECTO

- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

FIRMA :

DARWIN EFRAÍN HUAYTA CALISAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 105284

ESCALA = 1:350,000

0 5 10 15 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 18 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO : **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS**

FECHA:ENE. 2023

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

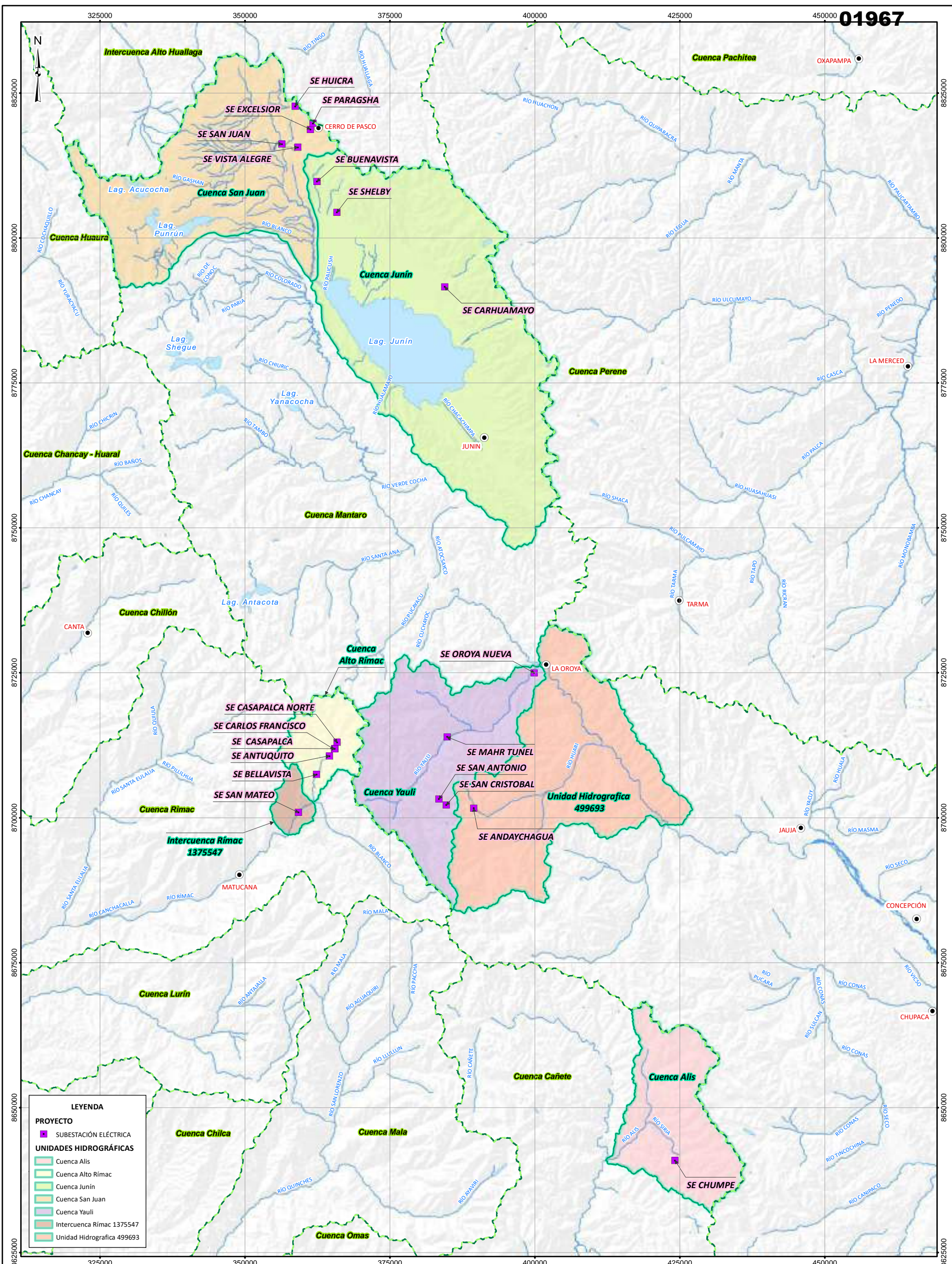
REVISADO POR: P.R.

APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

MAPA 6-1B

REV. 0



LEYENDA

PROYECTO

- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

UNIDADES HIDROGRÁFICAS

- Cuenca Alis
- Cuenca Alto Rimac
- Cuenca Junín
- Cuenca San Juan
- Cuenca Yauli
- Intercuenca Rimac 1375547
- Unidad Hidrográfica 499693

SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA

- CAPITAL PROVINCIAL

HIDROGRAFÍA

- RÍOS
- LAGOS

LÍMITE

- CUENCAS
- HIDROGRÁFICAS
- SUBCUENCAS

FIRMA:

DARWIN EFRAÍN HUAYTA CALISAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 105284

ESCALA = 1:600,000

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 18 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPA HIDROGRÁFICO

FECHA: ENE. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.C.

REVISADO POR: P.R.

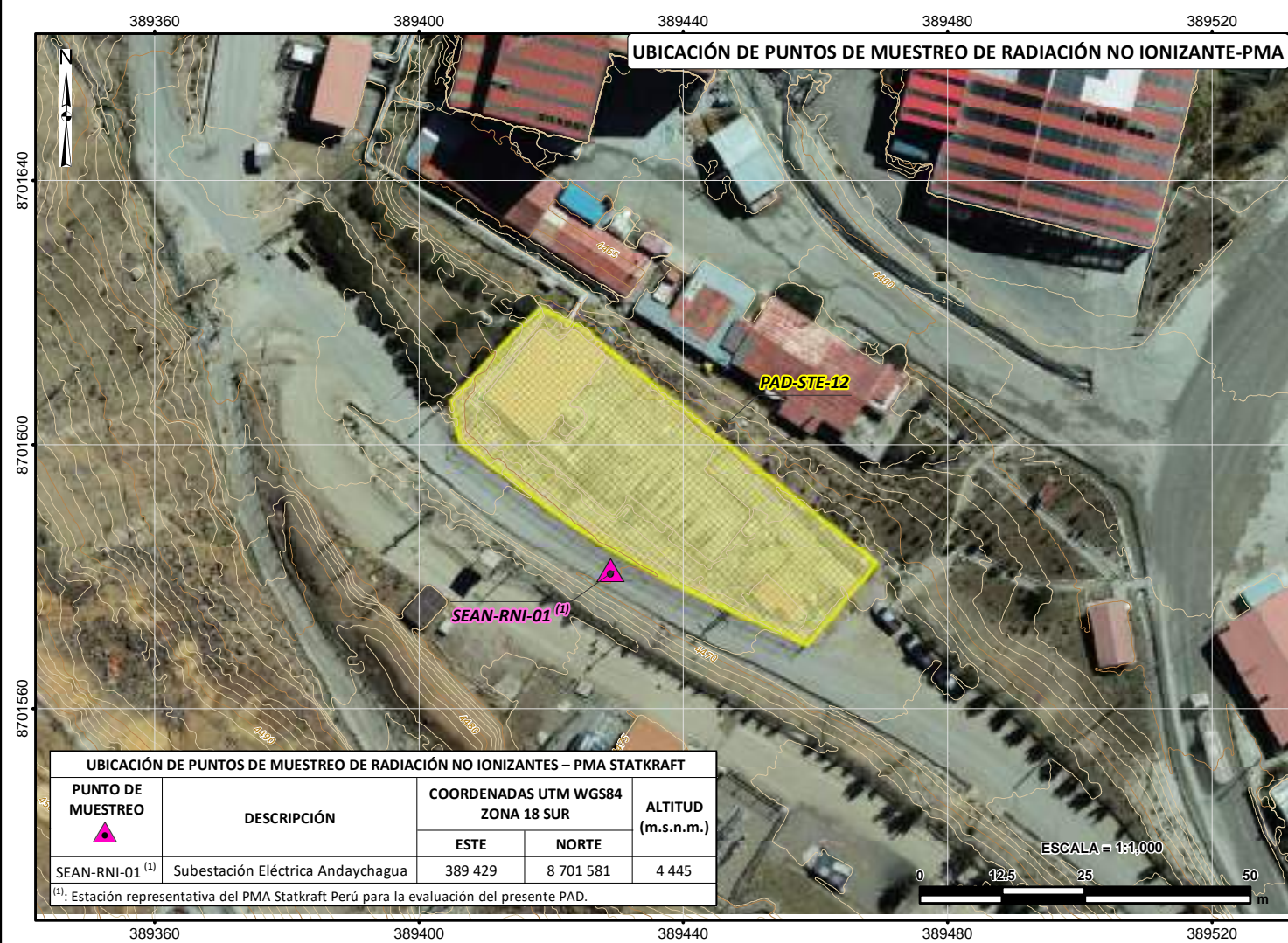
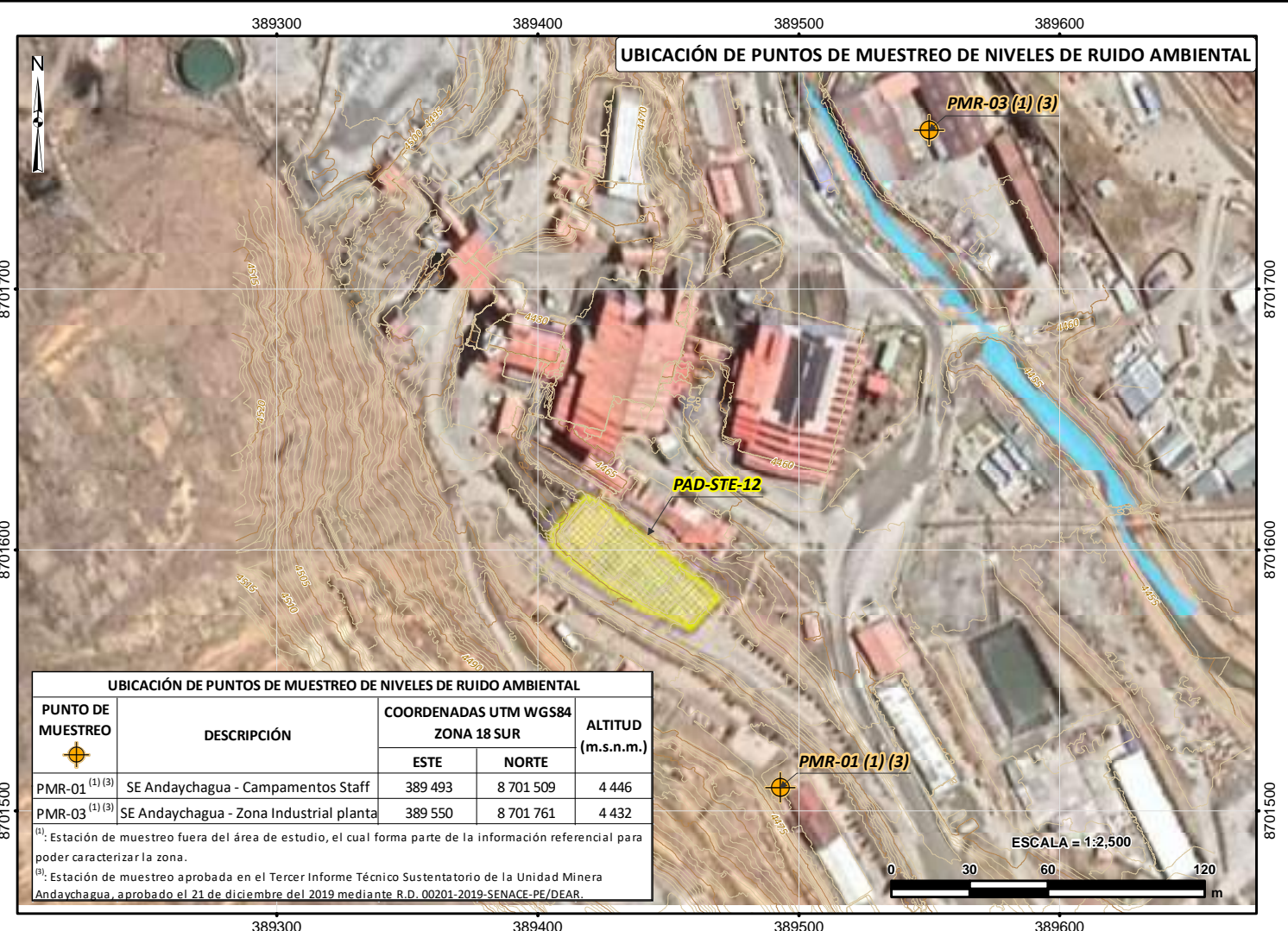
APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

MAPA 6-2

REV. 0

FUENTE:
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
STATKRAFT PERÚ S.A.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE ANDAYCHAGUA				
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
PAD-STE-12	SE Andaychagua	389 437	8 701 591	

SIGNOS CONVENCIONALES

TOPOGRAFÍA

- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS

LEYENDA

COMPONENTES PAD

- SE ANDAYCHAGUA

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

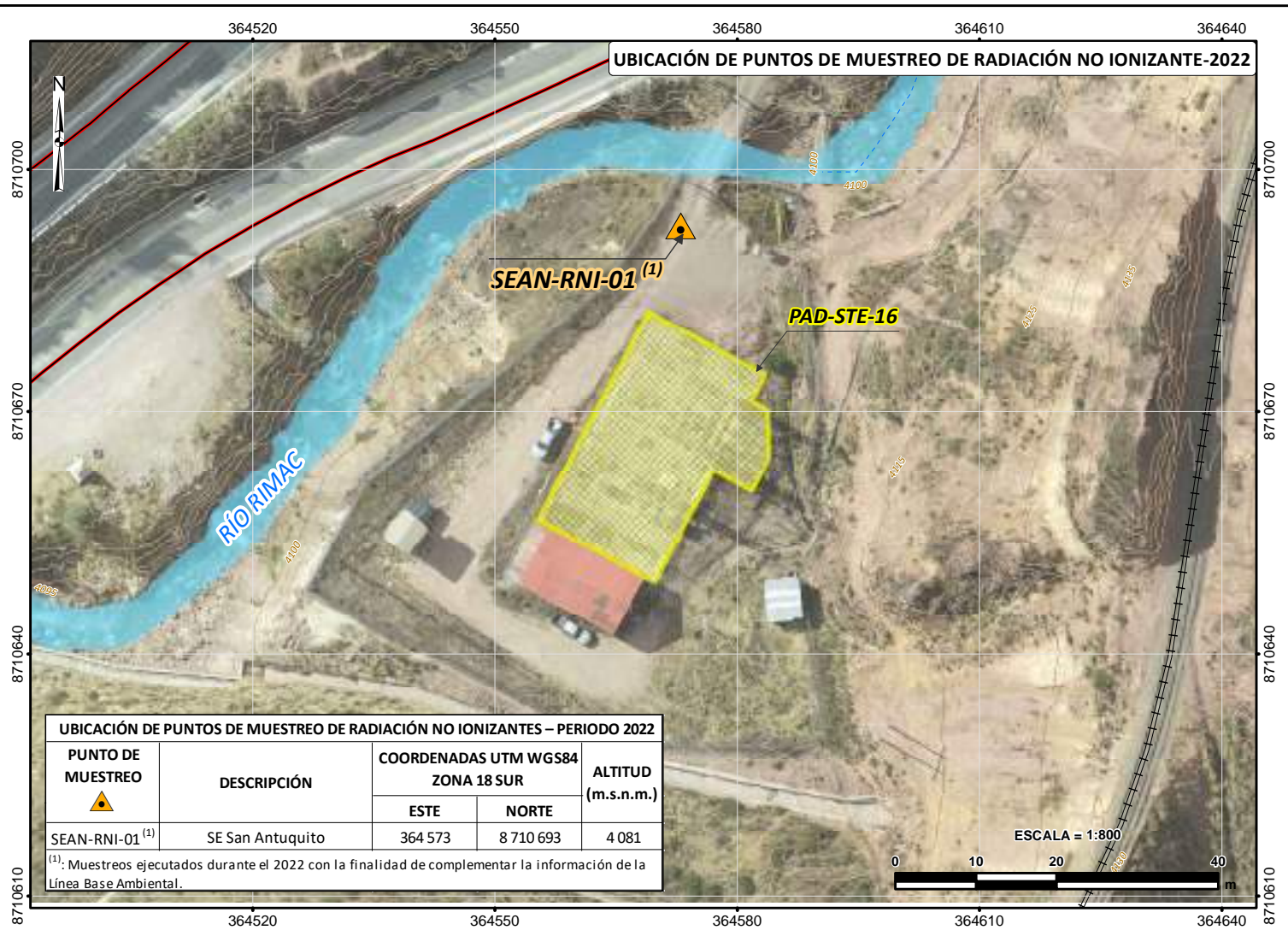
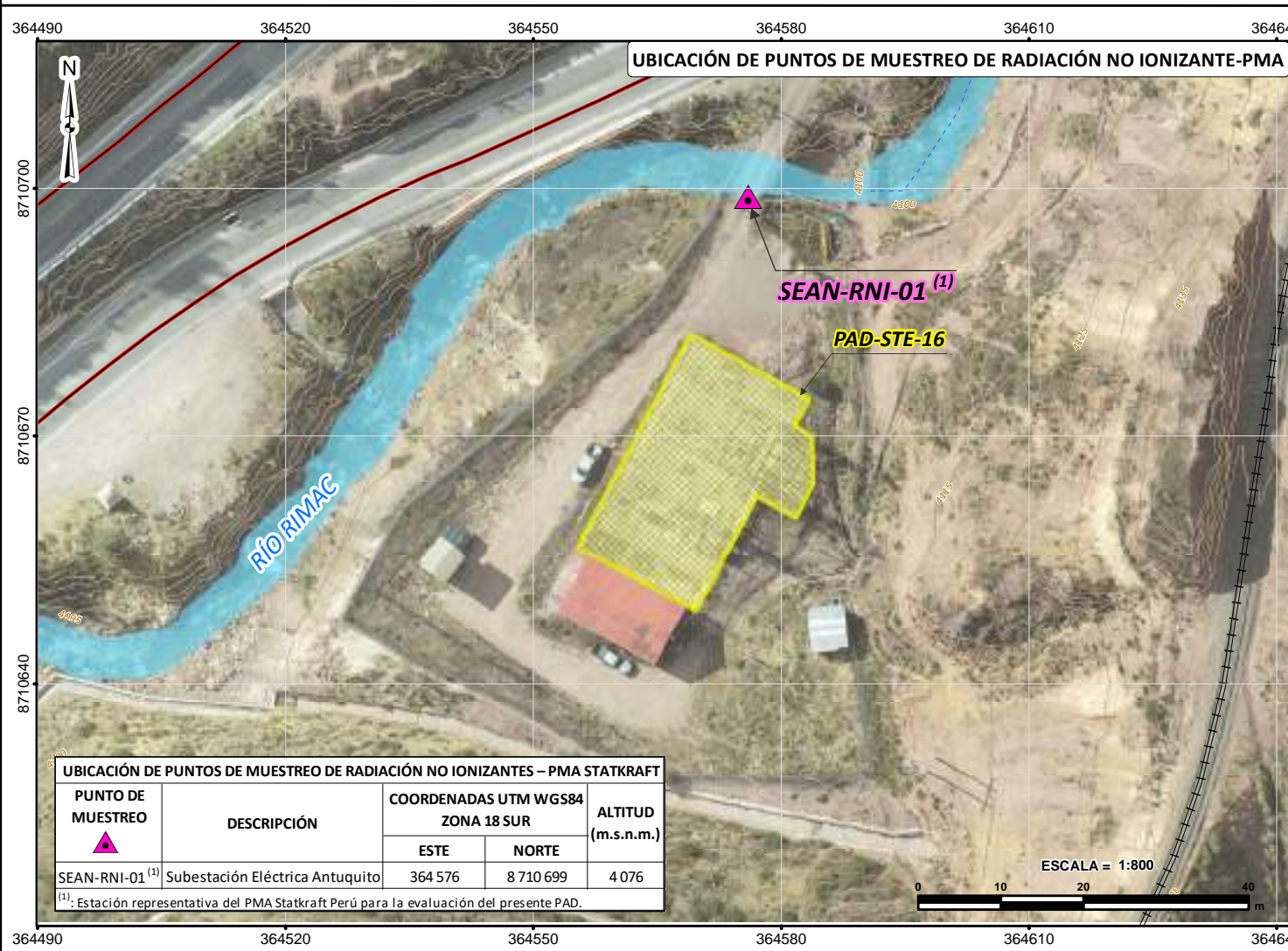
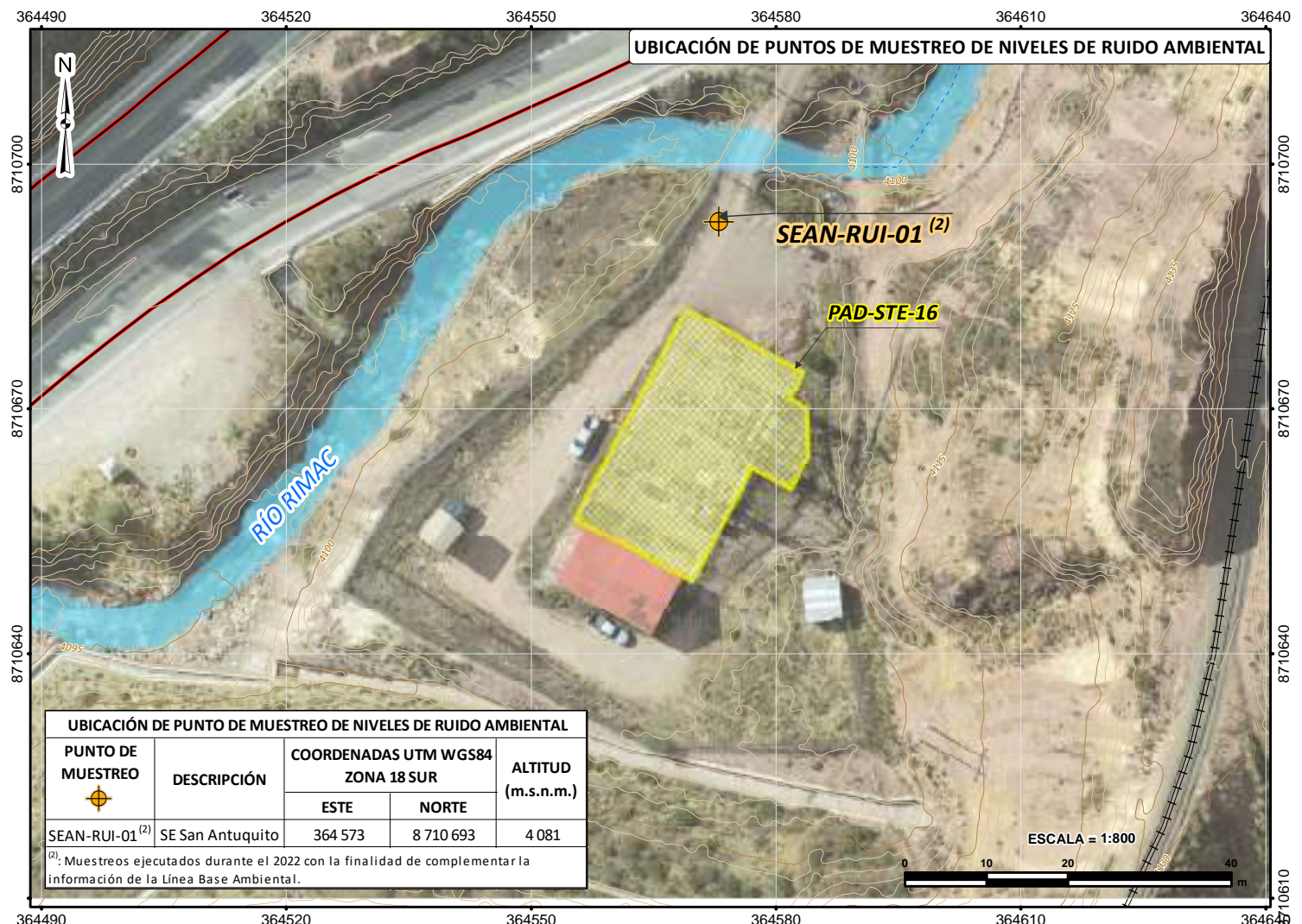
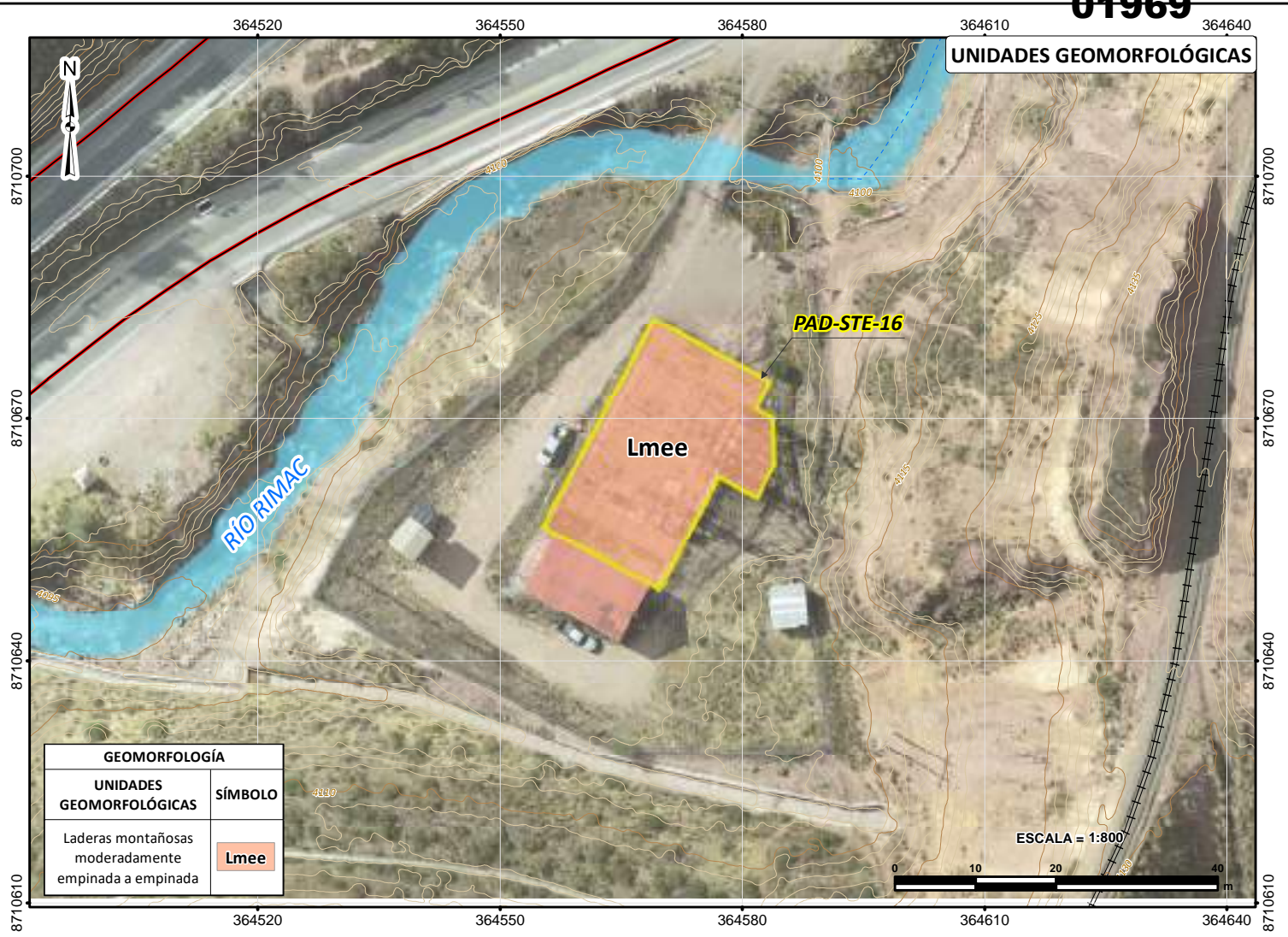
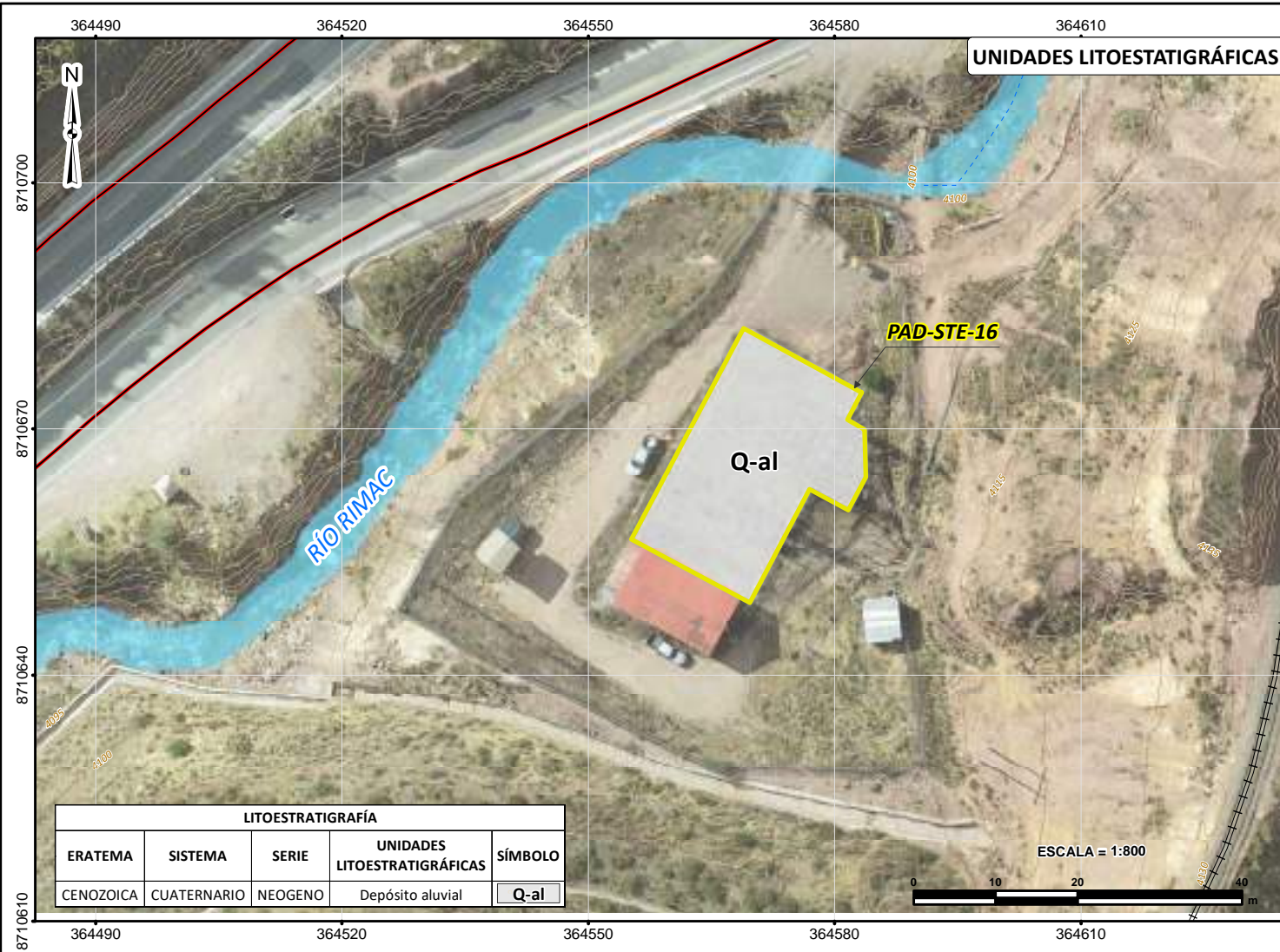
Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
 Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPAS TEMÁTICOS - SE ANDAYCHAGUA

FECHA: ENE. 2023 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.M. REVISADO POR: P.R. APROBADO POR: E.L.



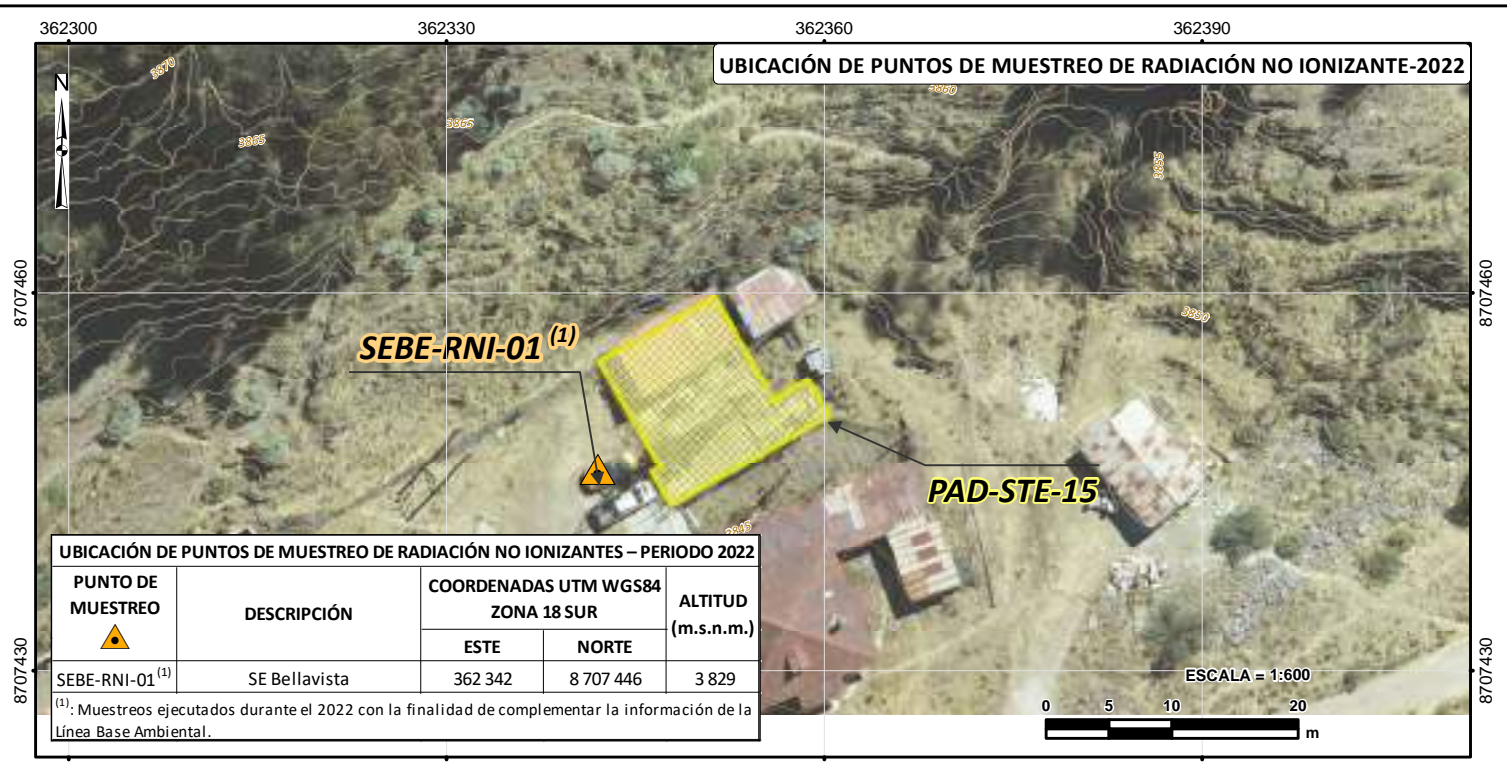
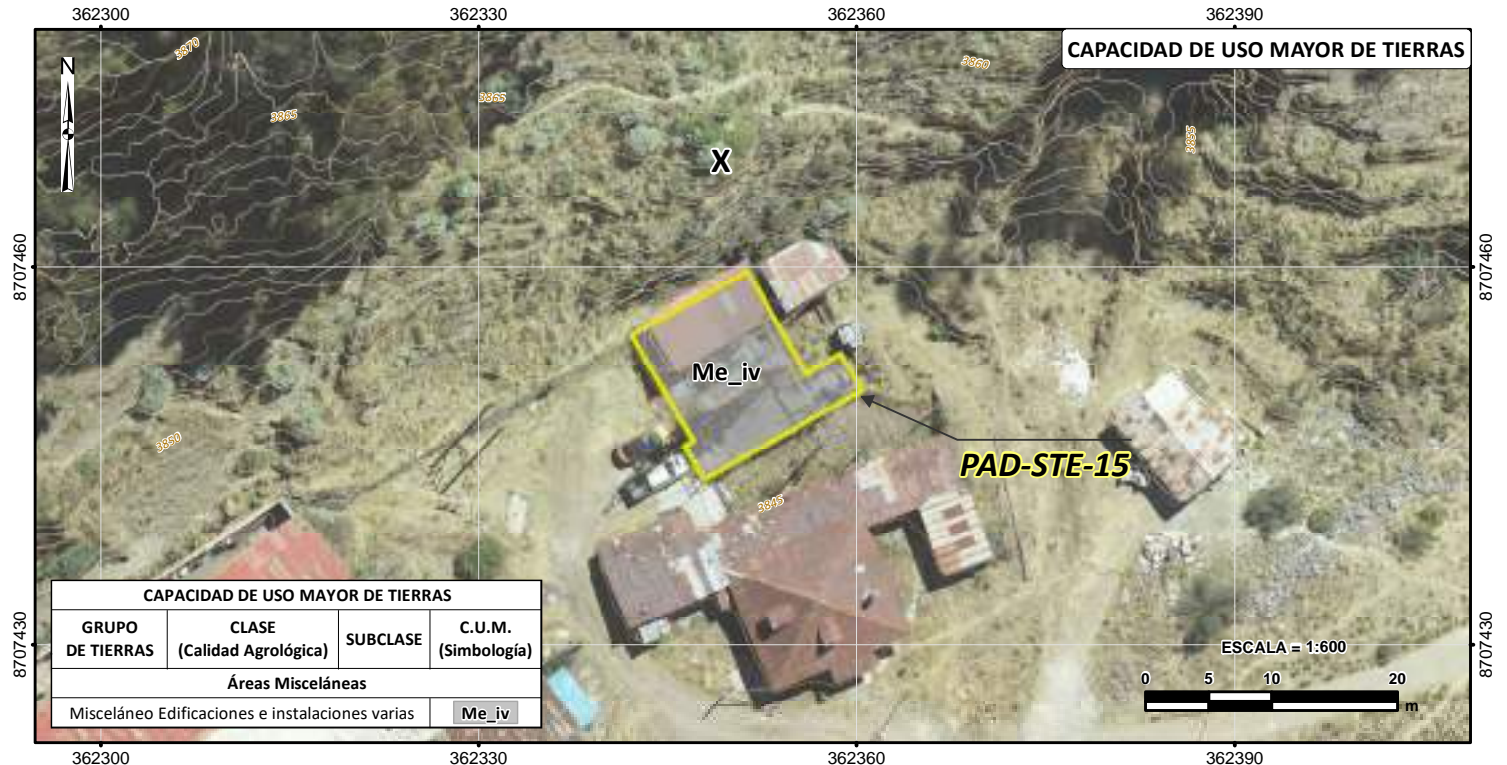
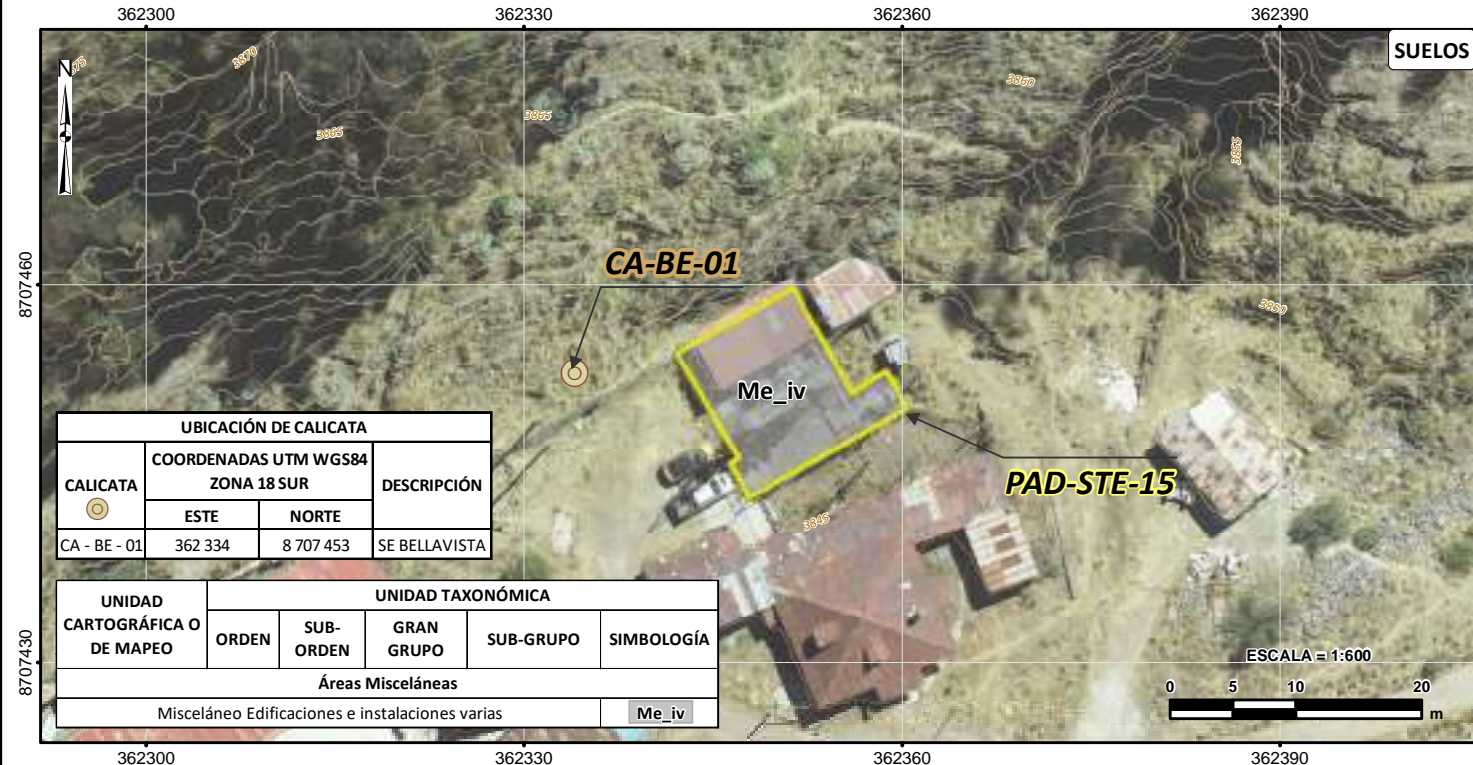
UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE ANTUQUITO			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-16	SE Antuquito	364 565	8 710 666

SIGNOS CONVENCIONALES	
HIDROGRAFÍA	VÍAS
RIOS	NACIONALES
QUEBRADAS	FERREAS
TOPOGRAFÍA	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA
COMPONENTES PAD
SE ANTUQUITO

FIRMA:
Julio Cesar Minga
JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

CLIENTE:	Statkraft		
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE ANTUQUITO		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT			ÁREA: FÍSICA MAPA 6-3.2 REV. 0 APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE BELLAVISTA

CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-15	SE Bellavista	362 341	8 707 450

SIGNOS CONVENCIONALES TOPOGRAFÍA

- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS

LEYENDA COMPONENTES PAD

- SE BELLAVISTA

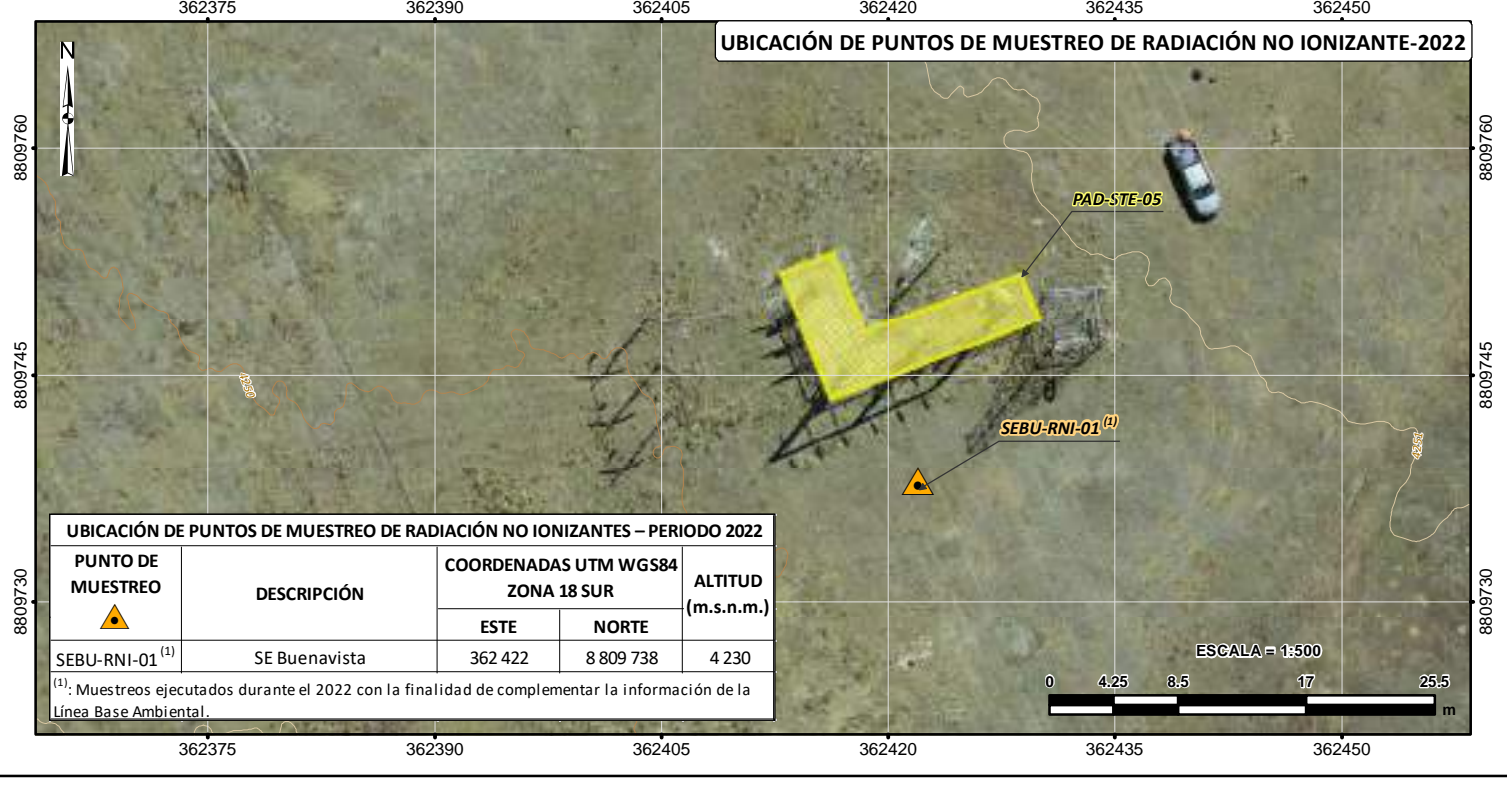
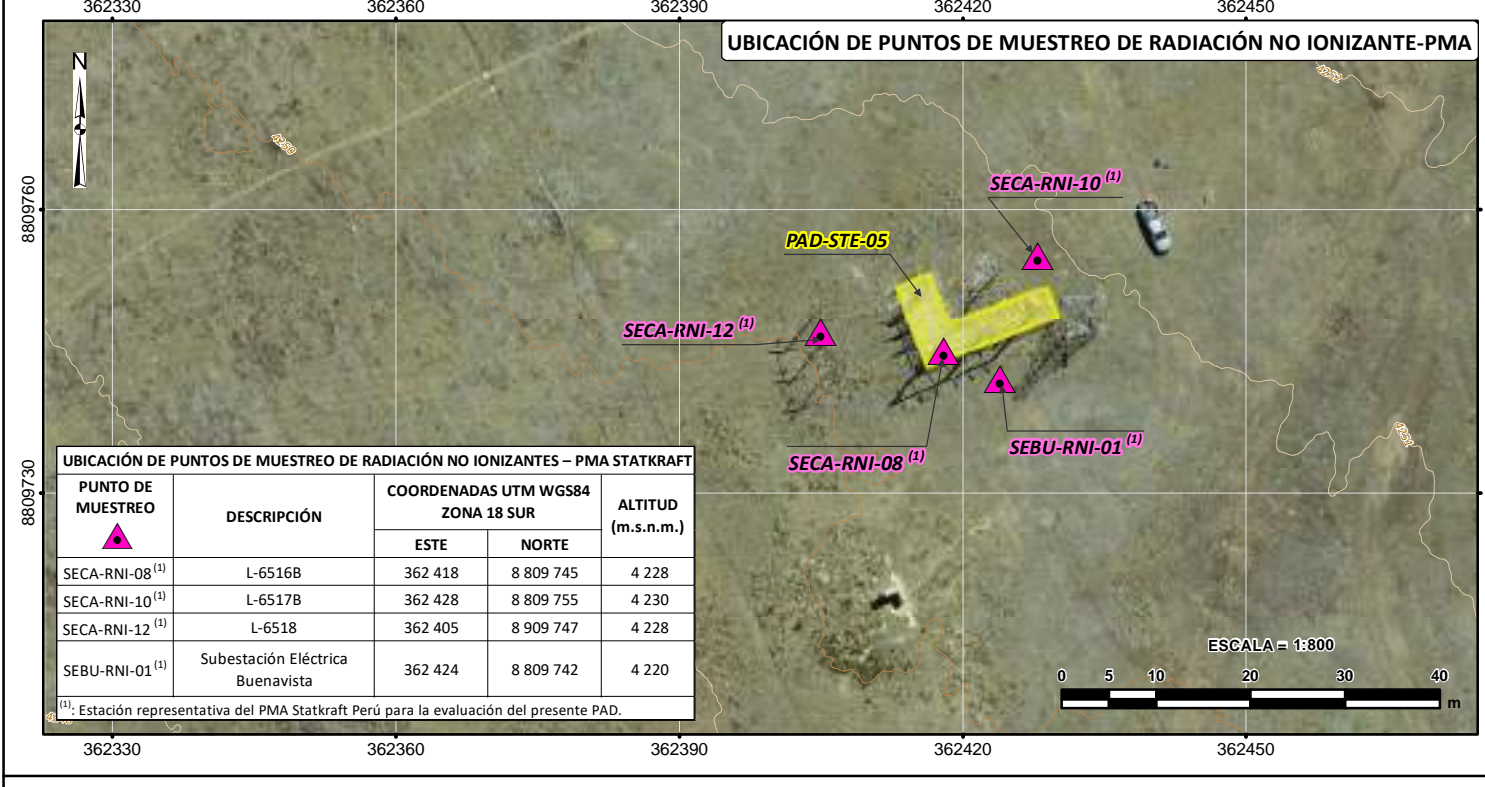
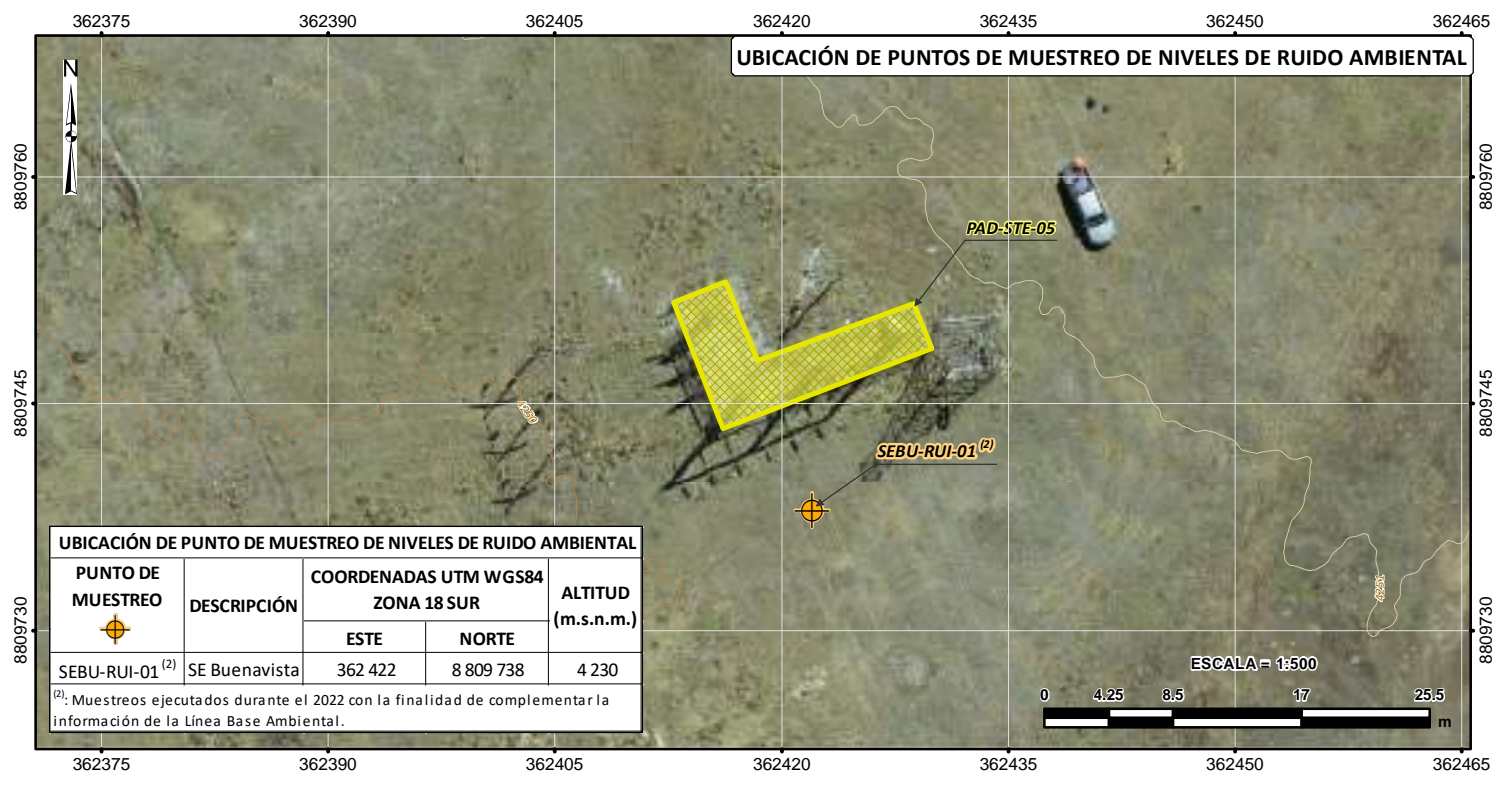
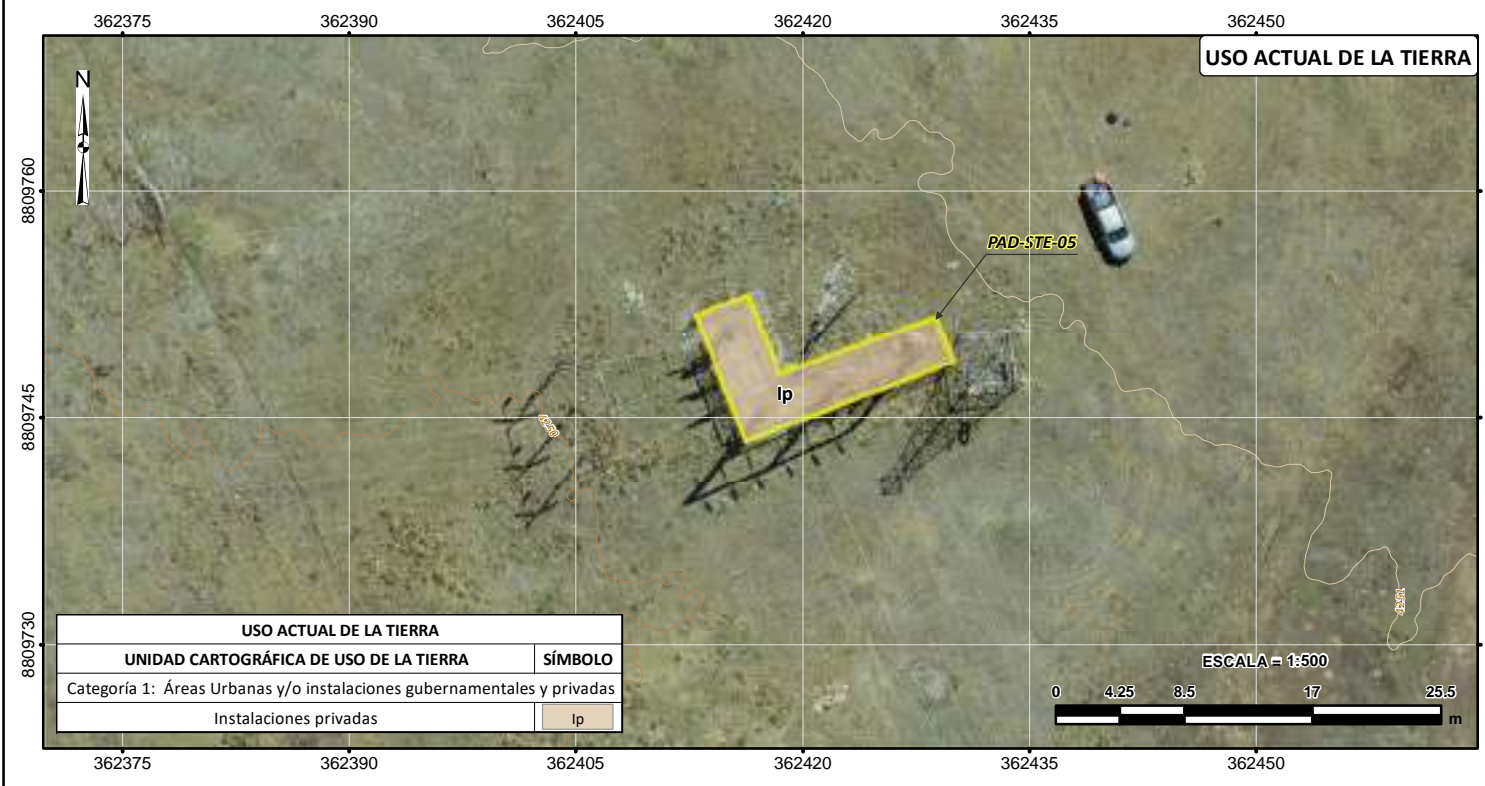
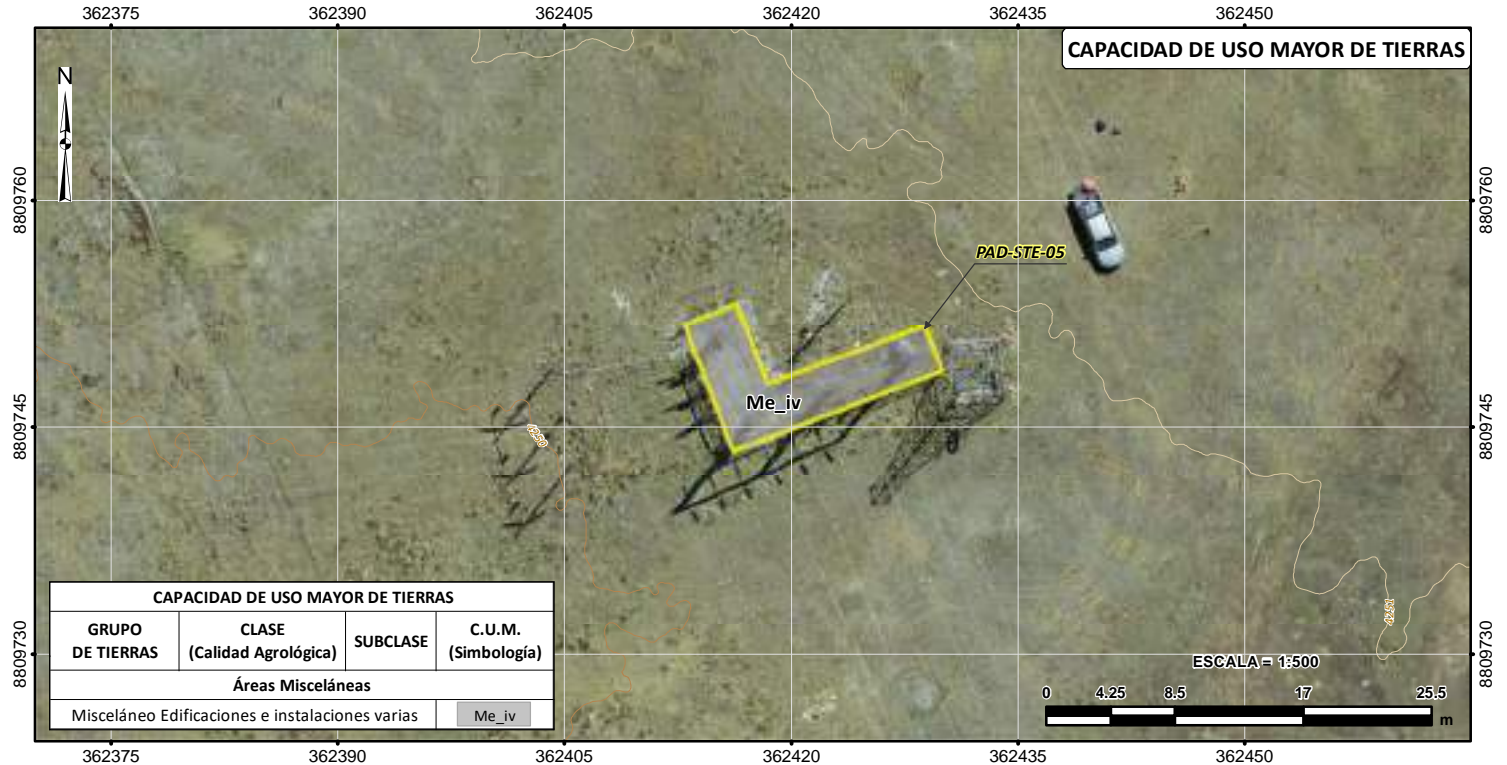
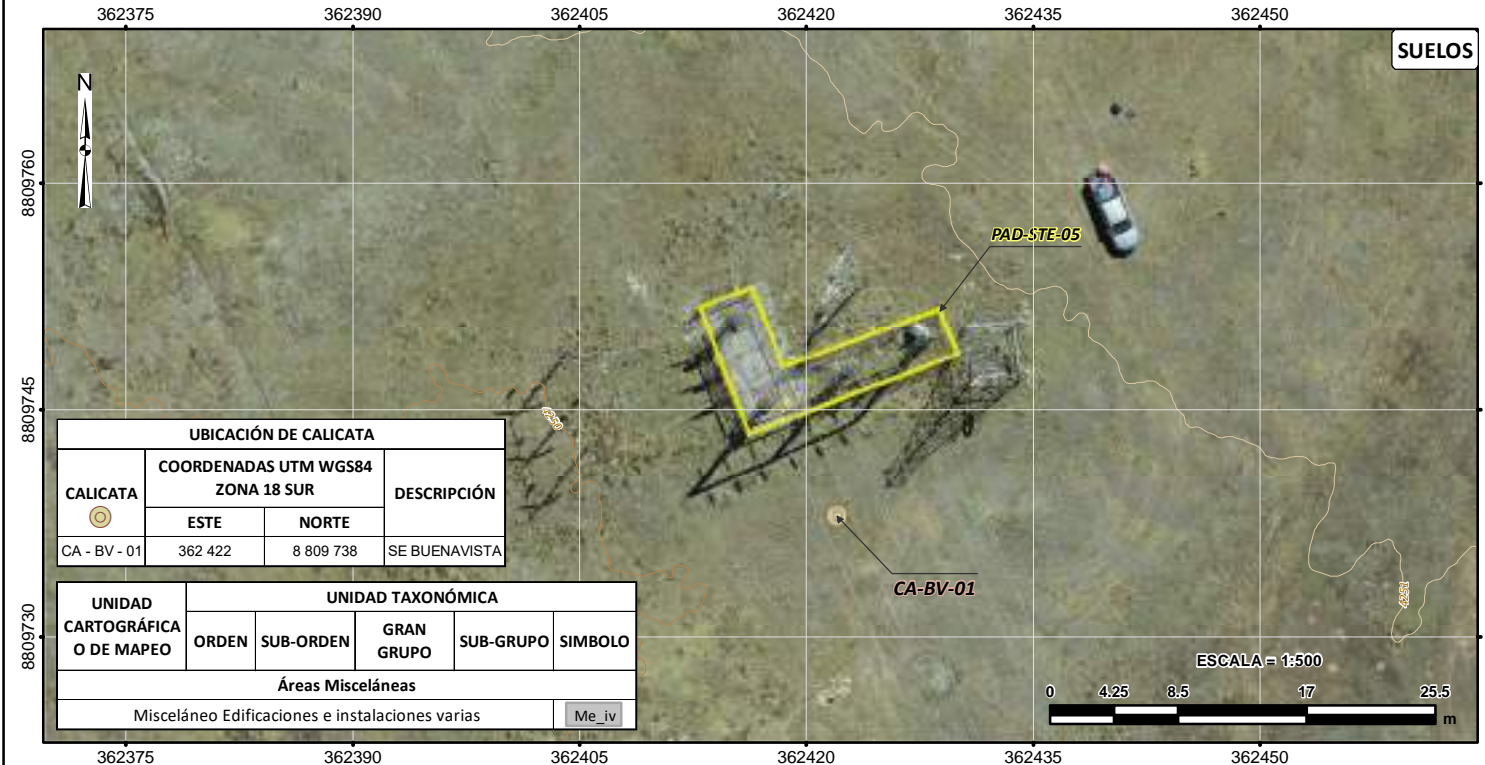
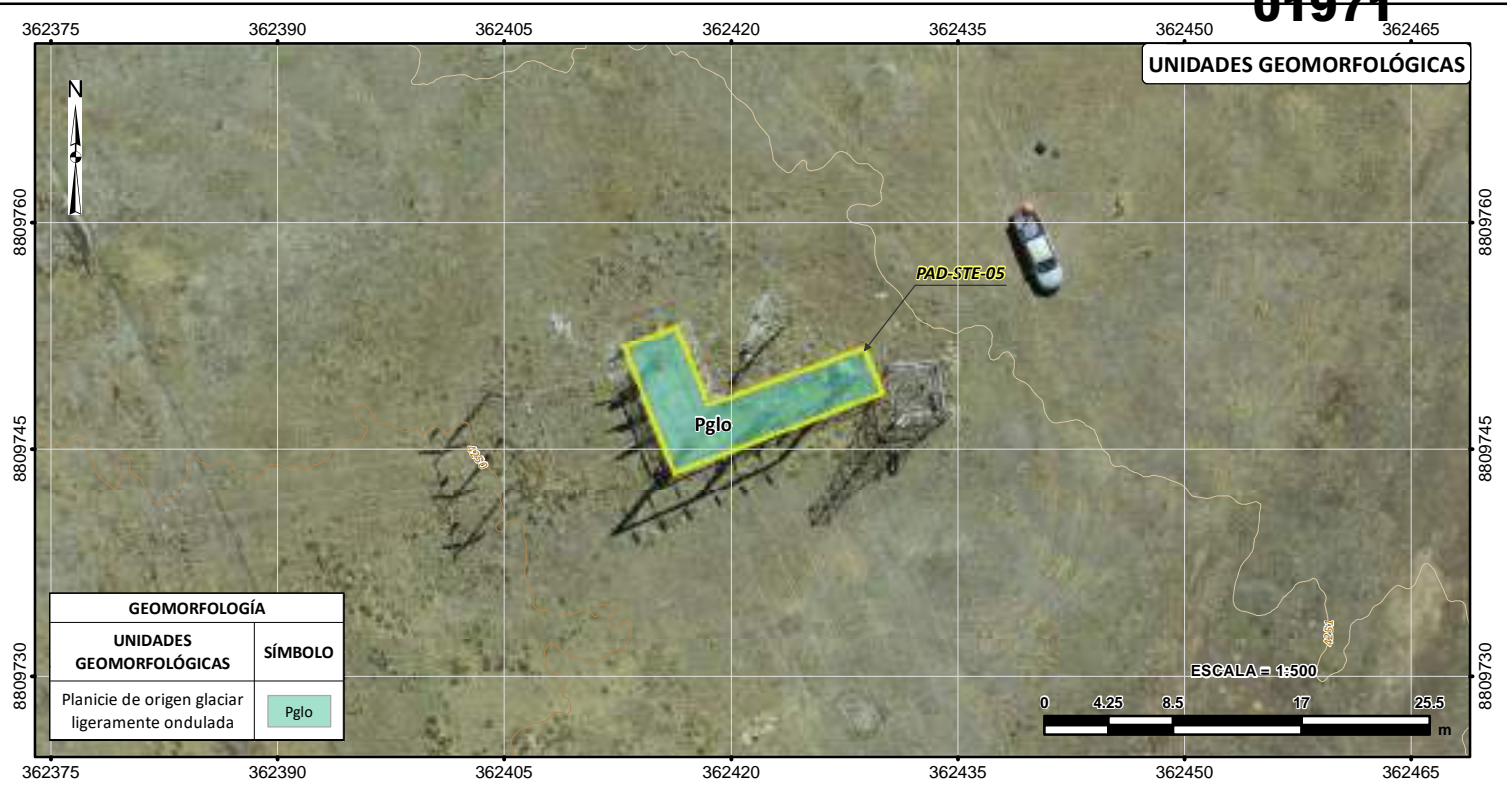
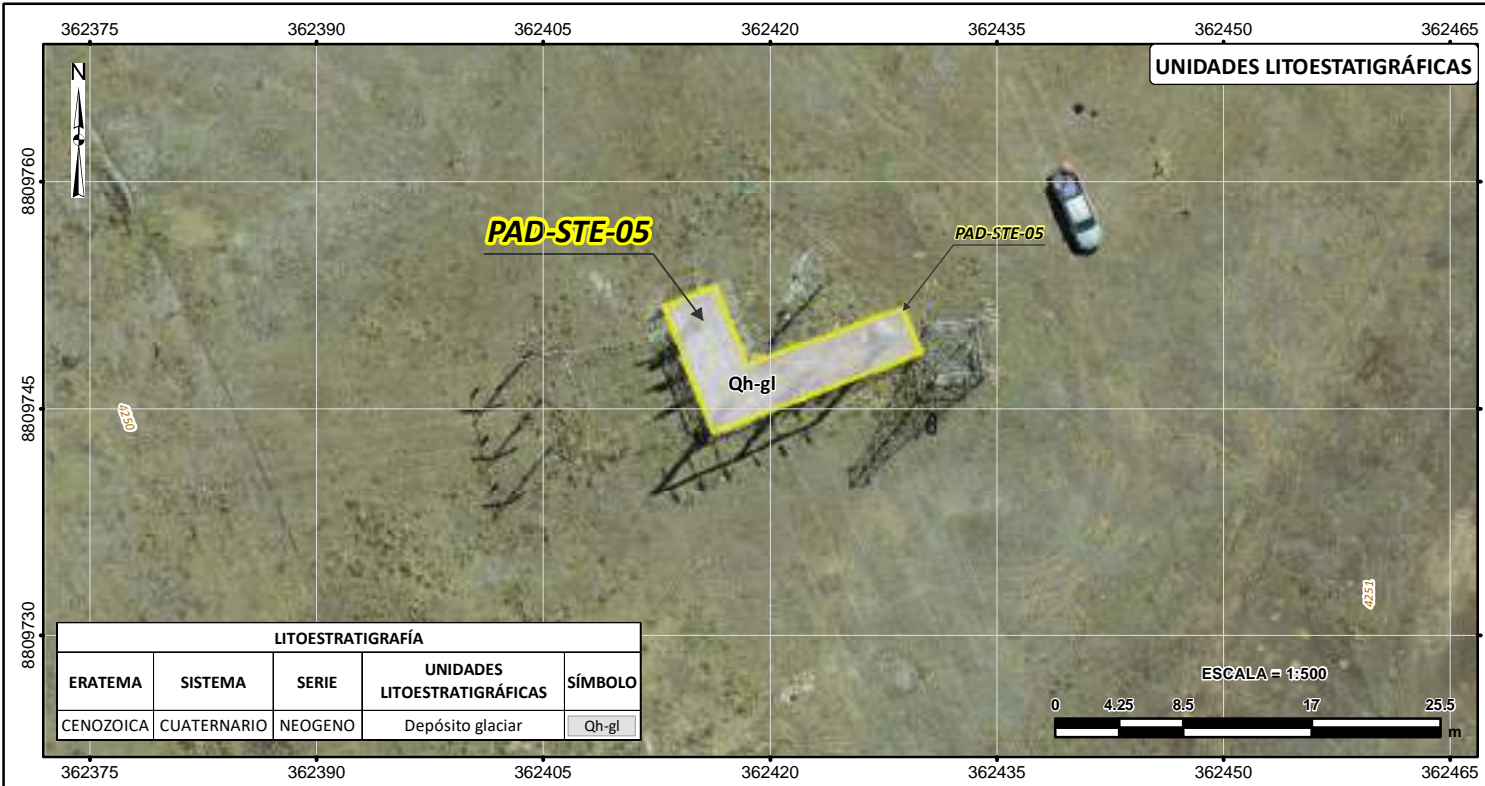
FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. C.I.P. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:	Statkraft		
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE BELLAVISTA		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
ÁREA: FÍSICA	FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT		ÁREA: FÍSICA
MAPA 6-3.3	REV. 0		APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE BUENAVISTA			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-05	SE Buenavista	362 422	8 809 751

SIGNOS CONVENCIONALES TOPOGRAFÍA	
	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS

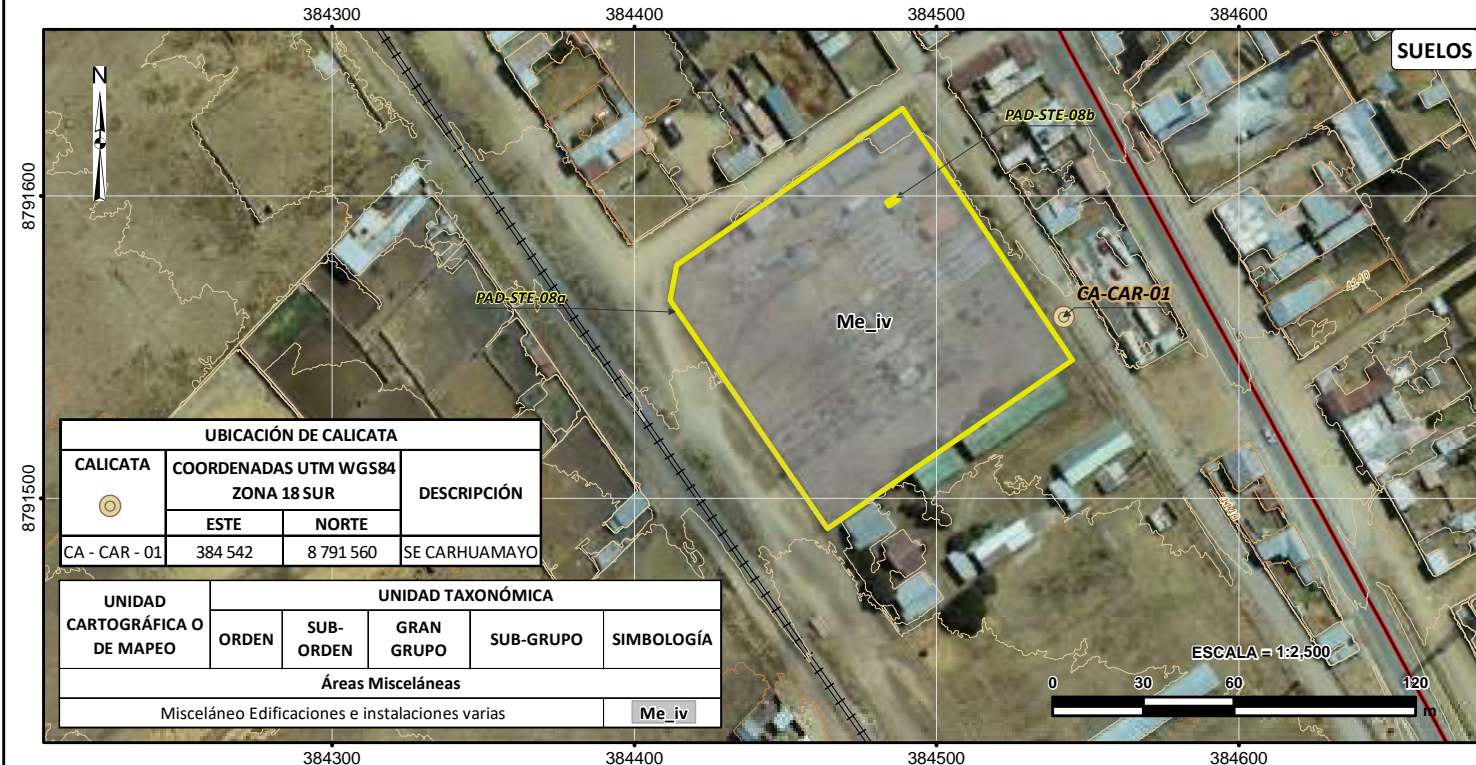
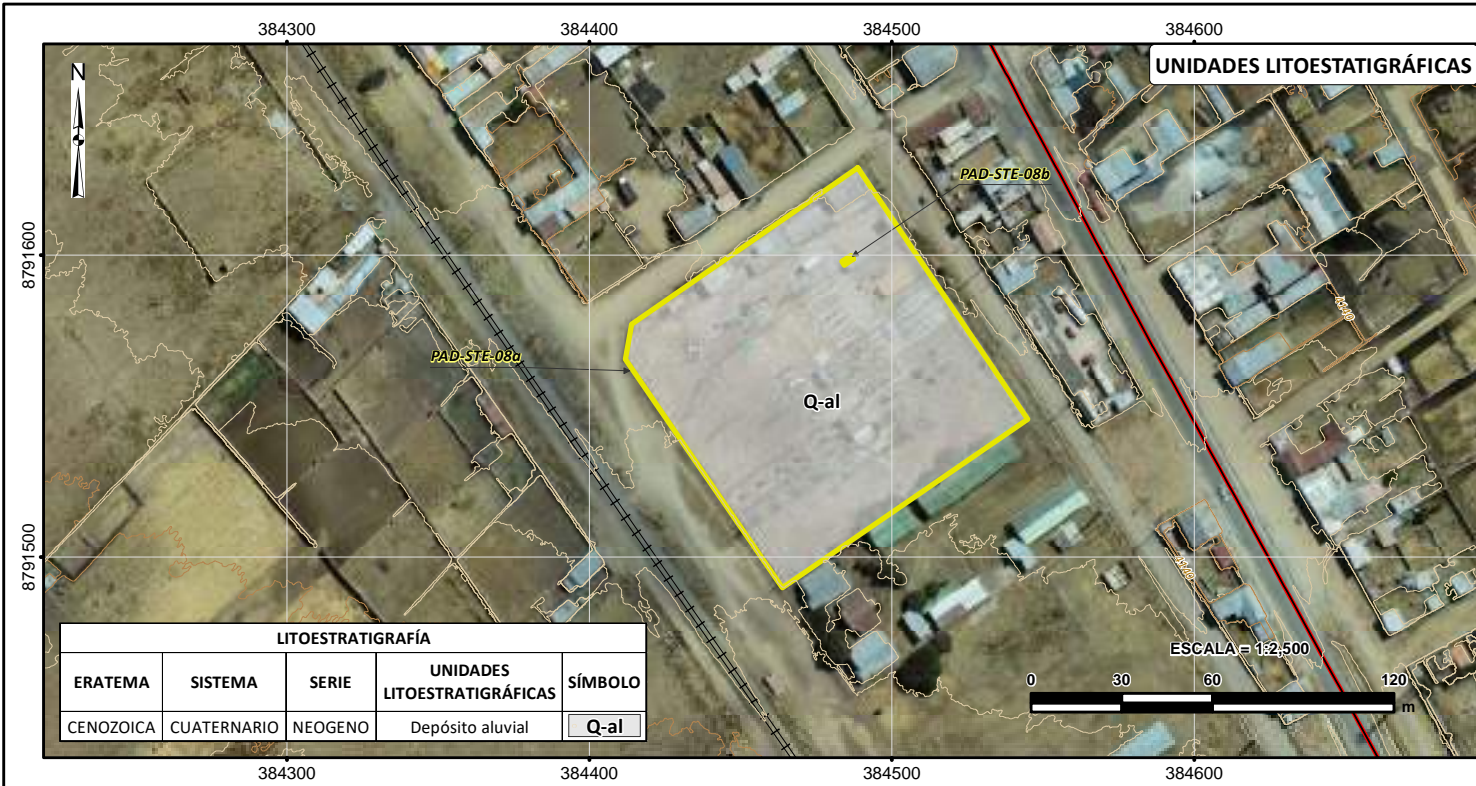
LEYENDA COMPONENTES PAD	
	SE BUENAVISTA

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
 Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:			
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE BUENAVISTA		
FUENTE:	-Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. -Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. -Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEL. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT		ÁREA: FÍSICA
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
APROBADO POR: E.L.			MAPA 6-3.4 REV. 0



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE CARHUAMAYO			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-08a	SE Carhuamayo	384 501	8 791 559
PAD-STE-08b	SE Carhuamayo	384 488	8 791 598

SIGNOS CONVENCIONALES

TOPOGRAFÍA

- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS

VÍAS

- NACIONALES
- FERREAS

LEYENDA

COMPONENTES PAD

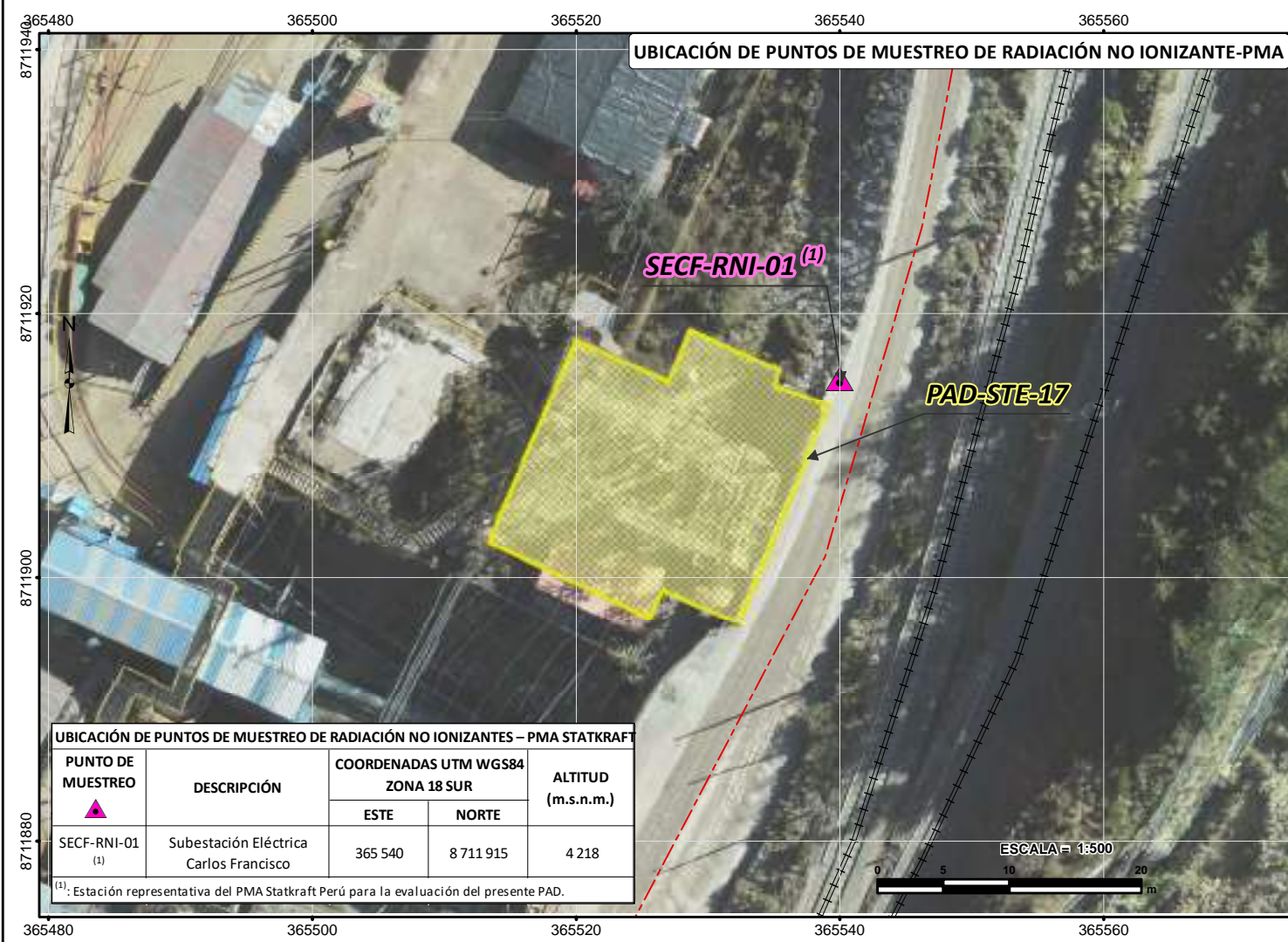
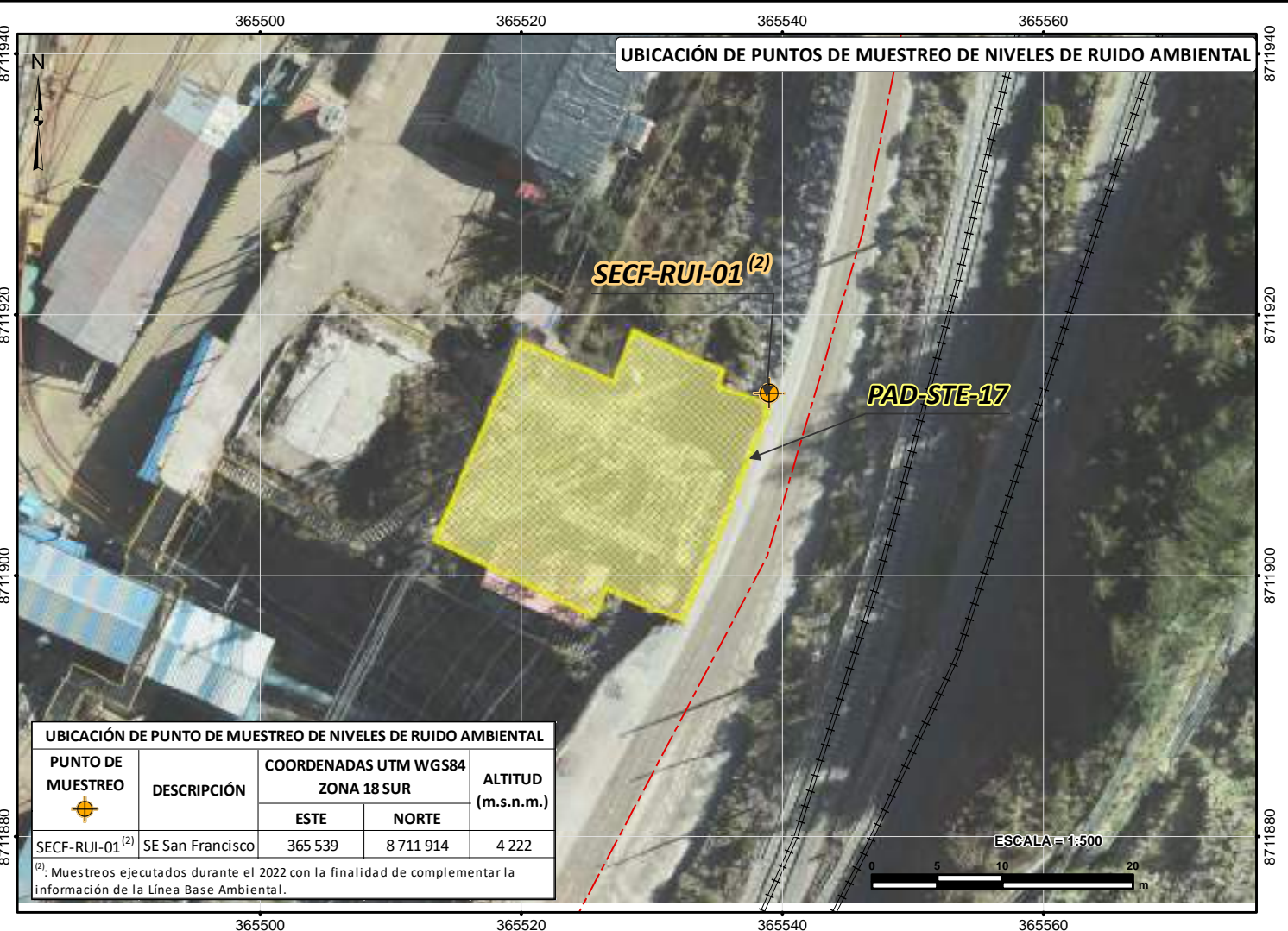
- SE. CARHUAMAYO

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:			
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE CARHUAMAYO		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
FUENTE: -Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. -Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. -Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT			ÁREA: FÍSICA MAPA 6-3.5 REV. 0 APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE CARLOS FRANCISCO			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-17	SE Carlos Francisco	365 521	8 711 901

SIGNOS CONVENCIONALES

VÍAS

- VECINALES
- FERREAS

LEYENDA COMPONENTES PAD

- SE ANTUQUITO

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
 Datum vertical: Nivel medio del mar

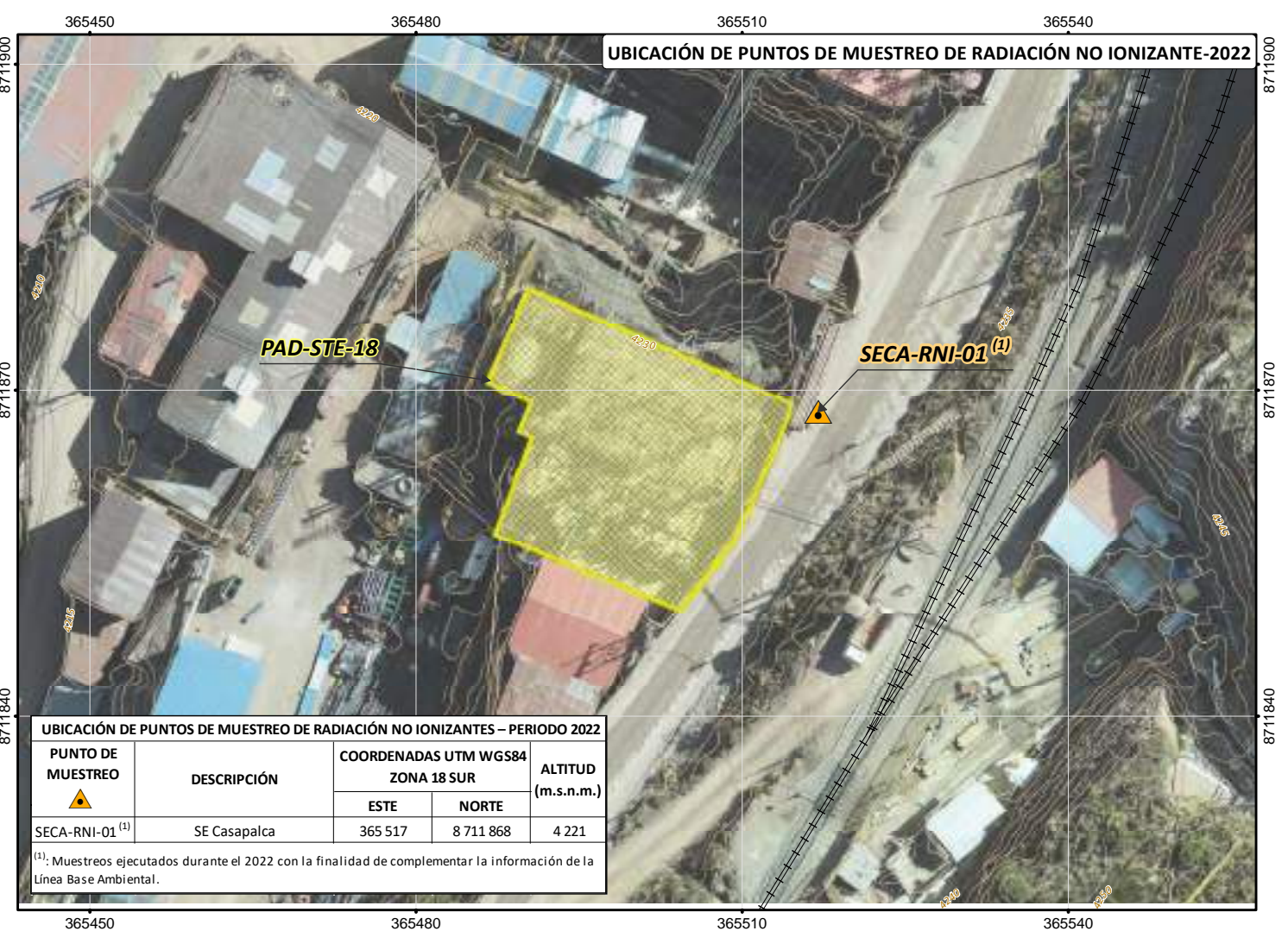
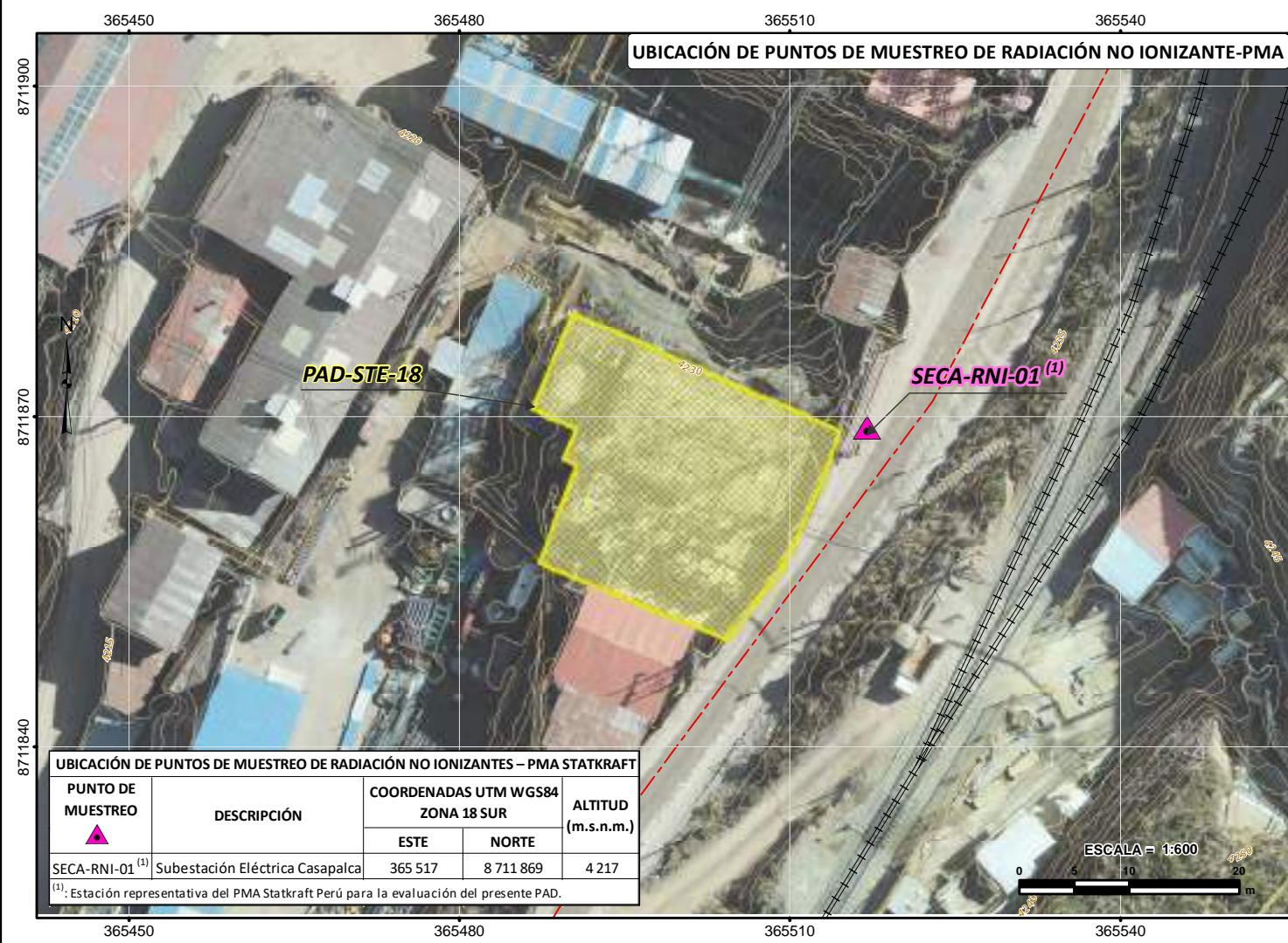
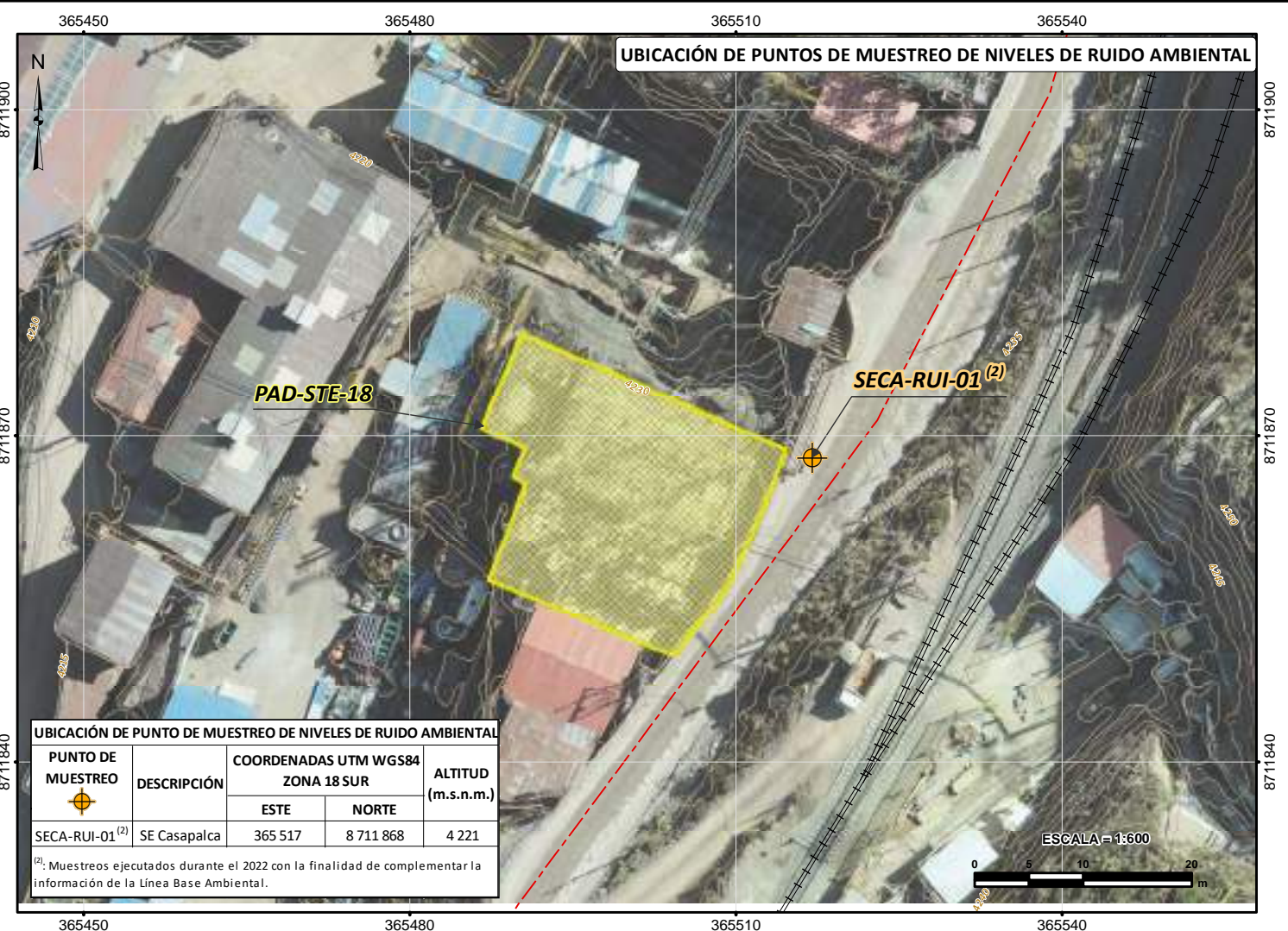
CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPAS TEMÁTICOS - SE CARLOS FRANCISCO

	FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT	ÁREA: FÍSICA
		MAPA 6-3.6

FECHA: ENE. 2023 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.M. REVISADO POR: P.R. APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE CASAPALCA

CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-18	SE Casapalca	365 498	8 711 859

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- CURVAS DE NIVEL**
 - CURVAS PRINCIPALES
 - - CURVAS SECUNDARIAS
 - VÍAS**
 - - - VECINALES
 - ≡ FERREAS

LEYENDA COMPONENTES PAD

SE ANTUQUITO

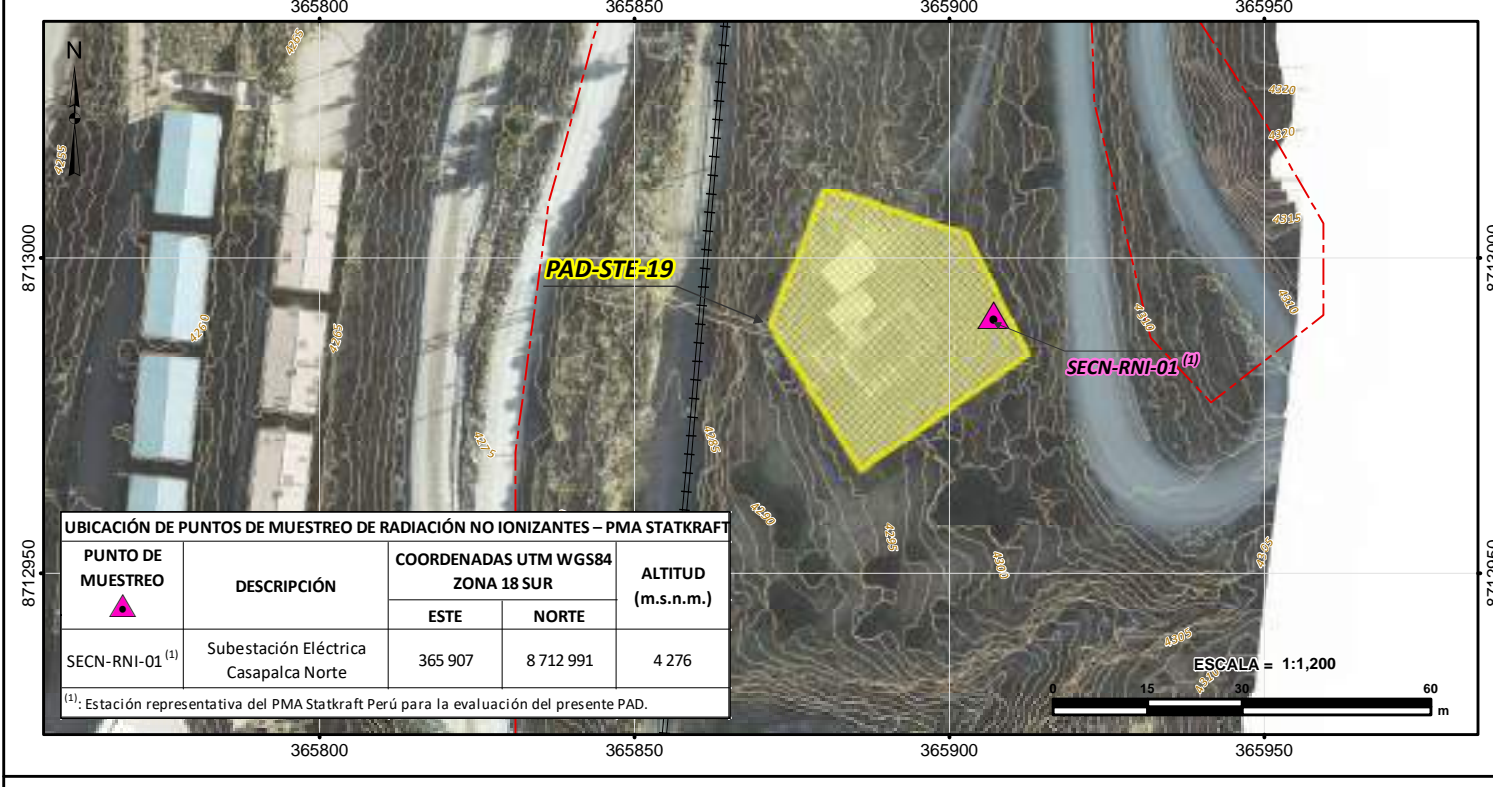
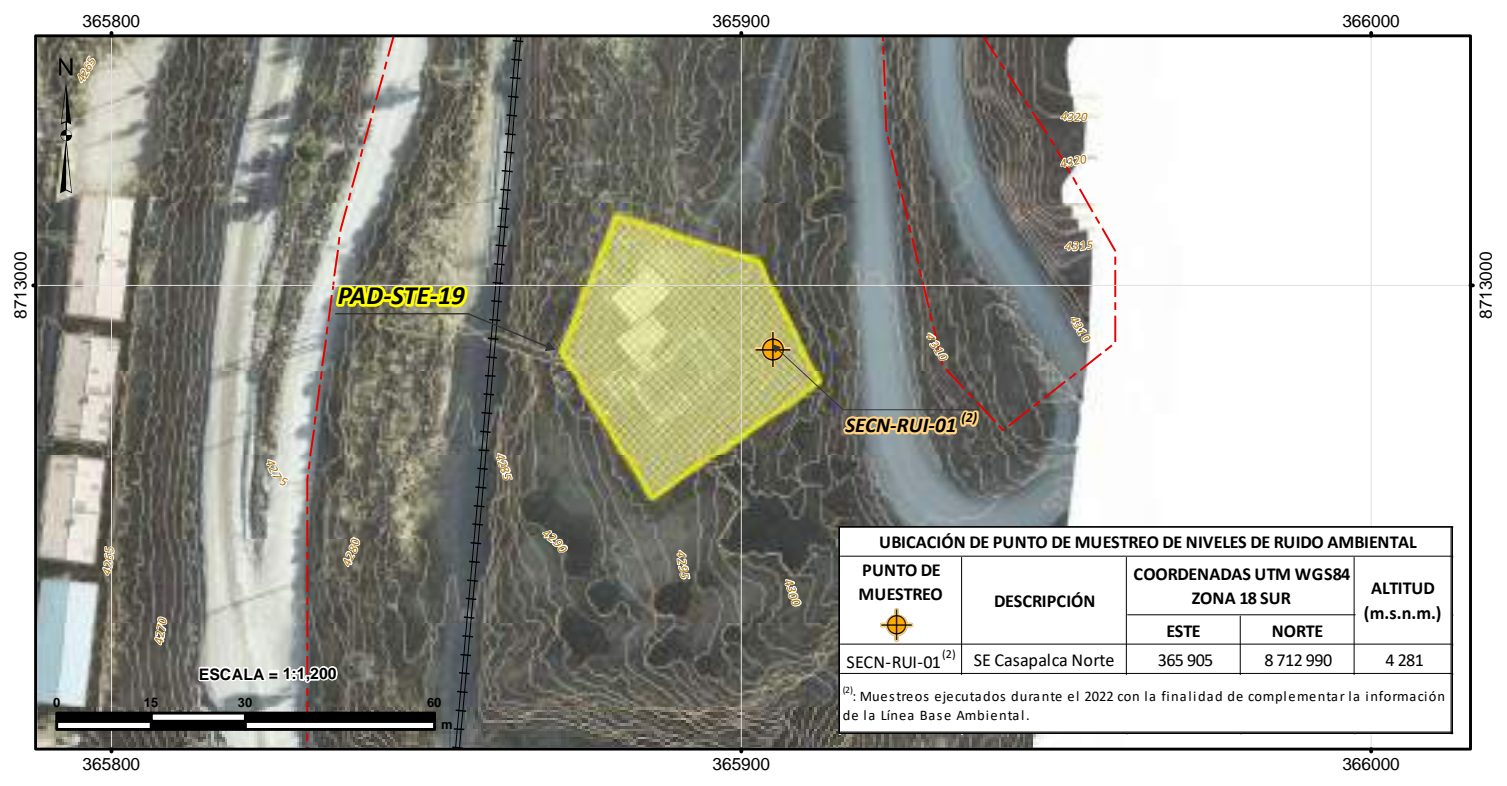
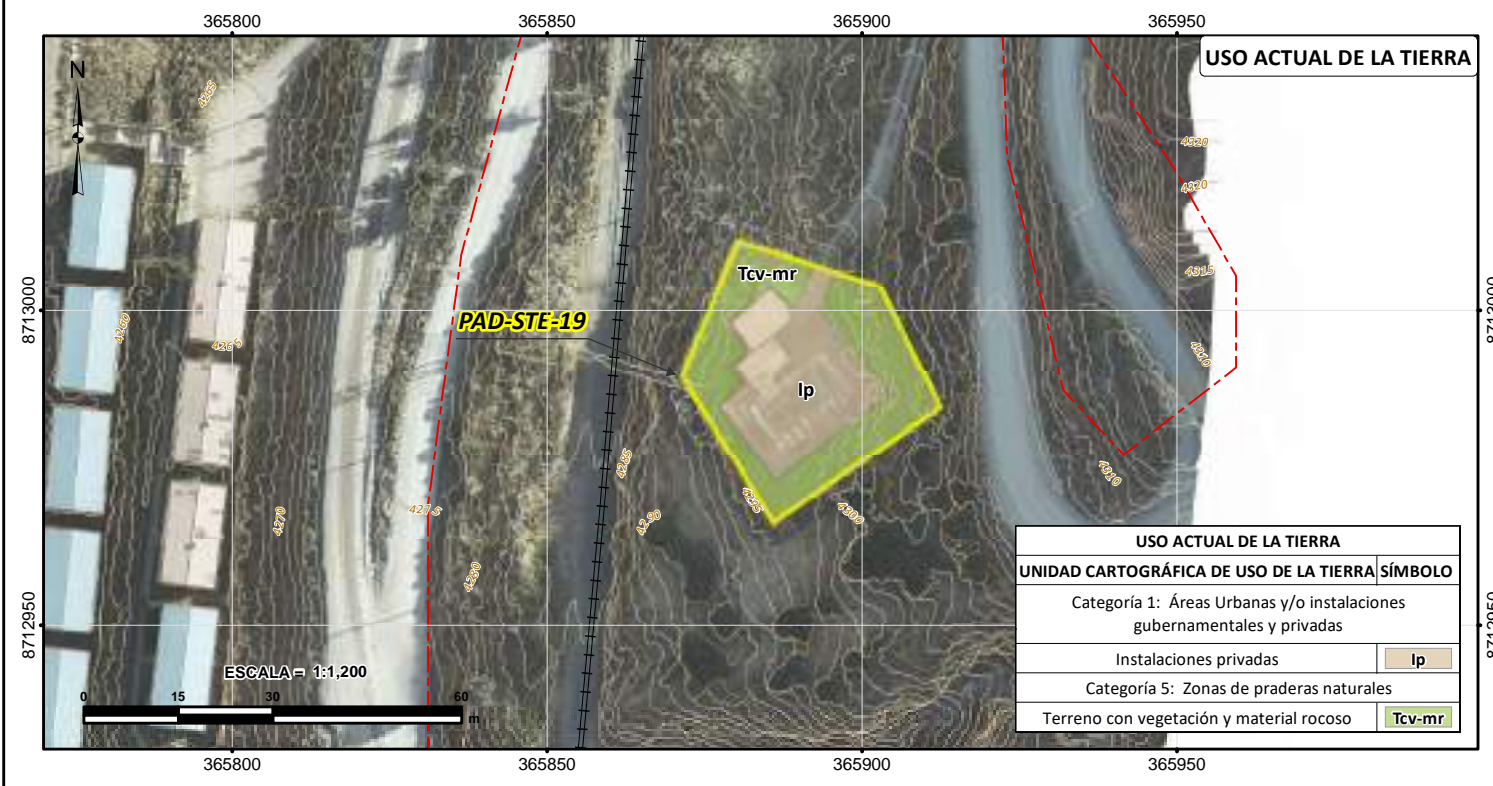
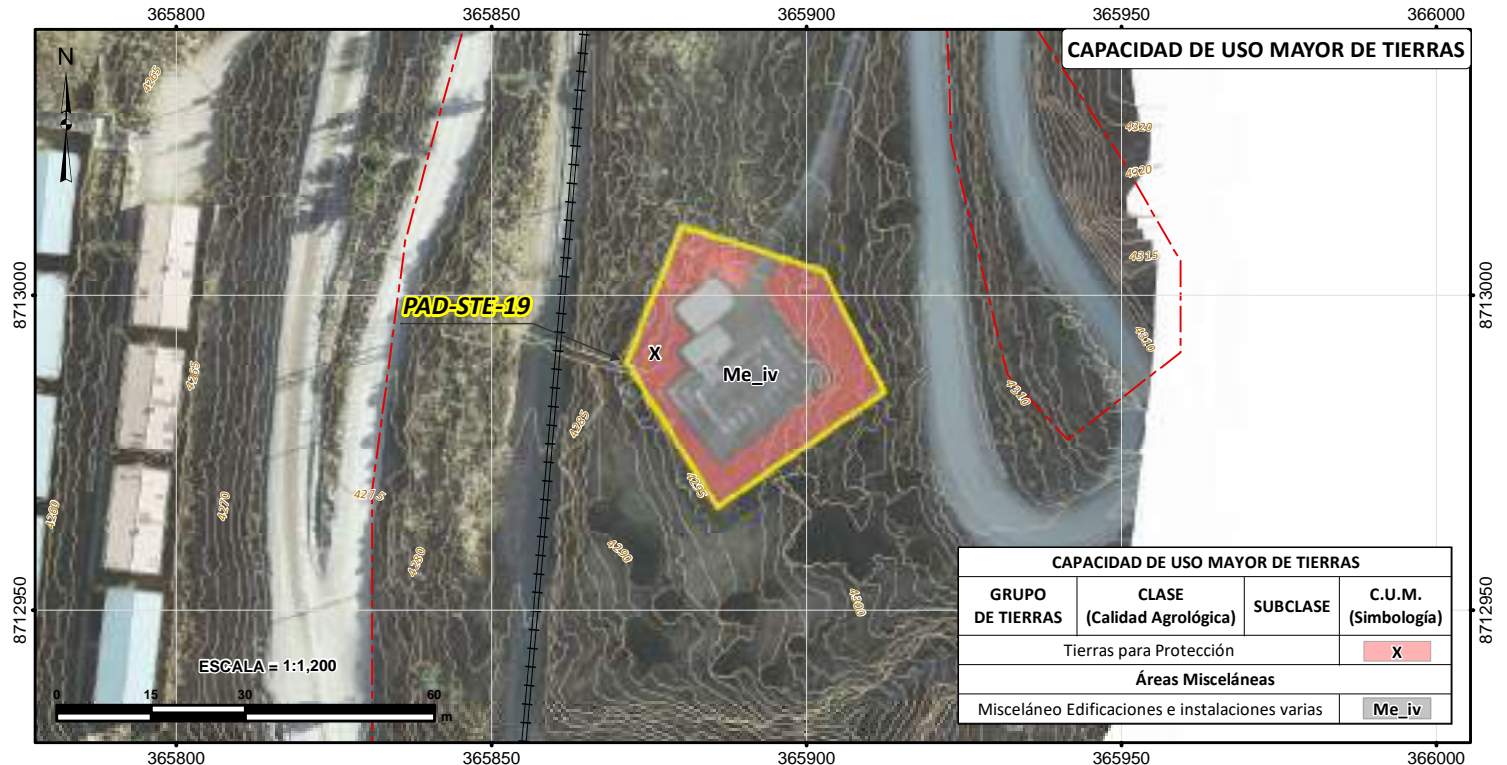
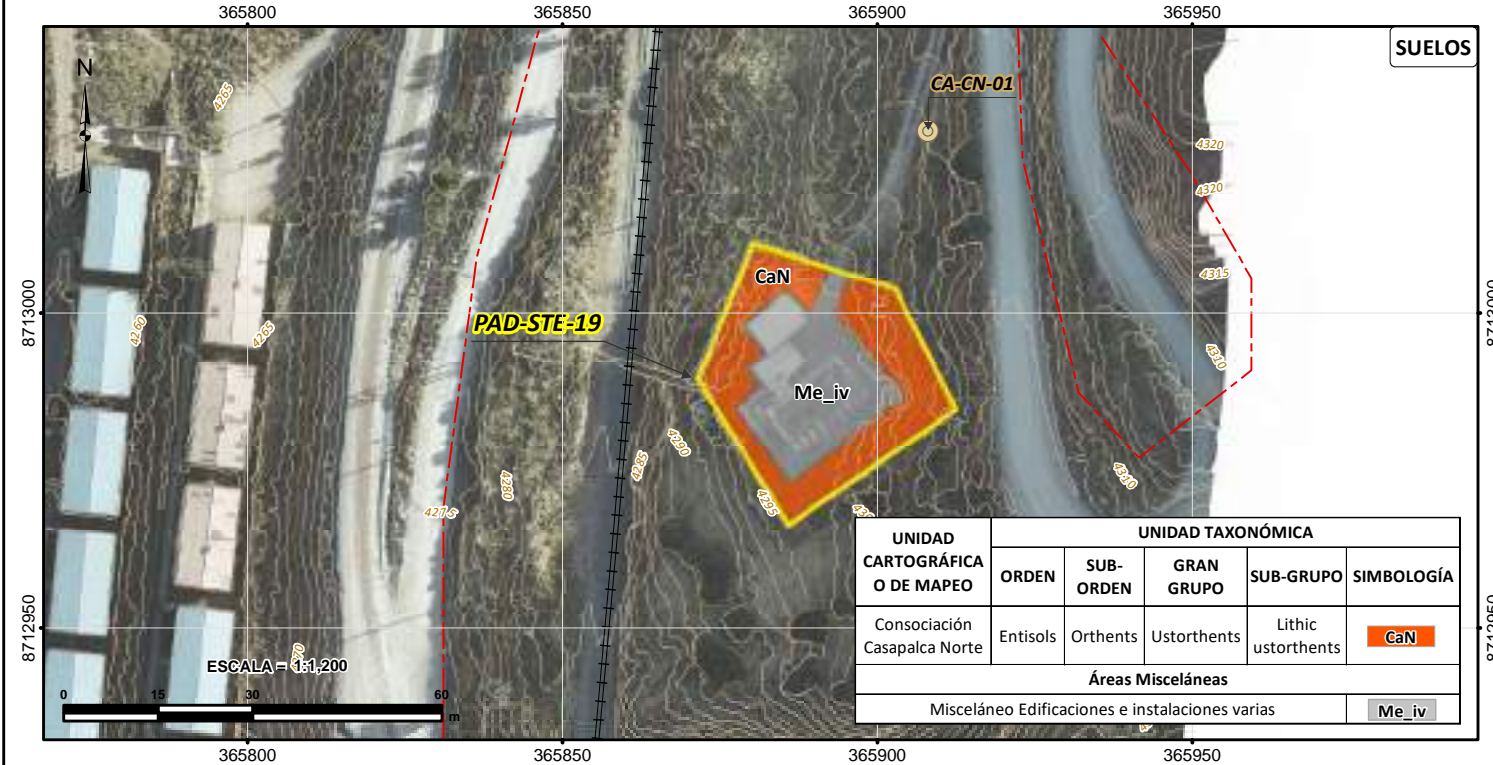
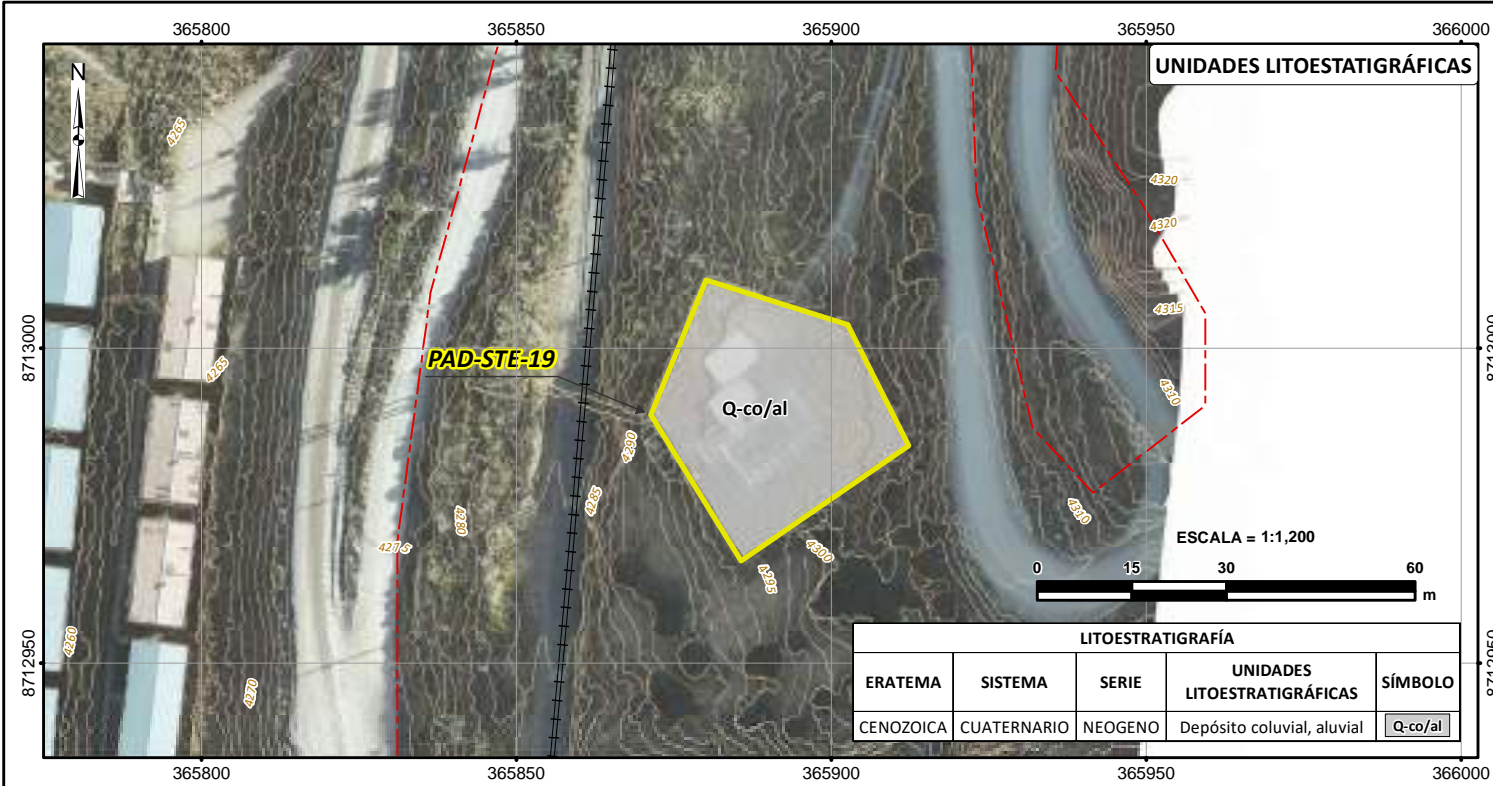
FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:	Statkraft		
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE CASAPALCA		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT			ÁREA: MEDIO FÍSICA
MAPA 6-3.7			REV. 0
APROBADO POR: E.L.			INDICE DE IMPRESIÓN: 1/2



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE CASAPALCA NORTE			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-19	SE Casapalca Norte	365 894	8 713 002

SIGNOS CONVENCIONALES

CURVAS DE NIVEL

- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS

VÍAS

- VECINALES
- FERREAS

LEYENDA COMPONENTES PAD

- SE CASAPALCA NORTE

FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE: Statkraft

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPAS TEMÁTICOS - SE CASAPALCA NORTE

FECHA: ENE. 2023

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

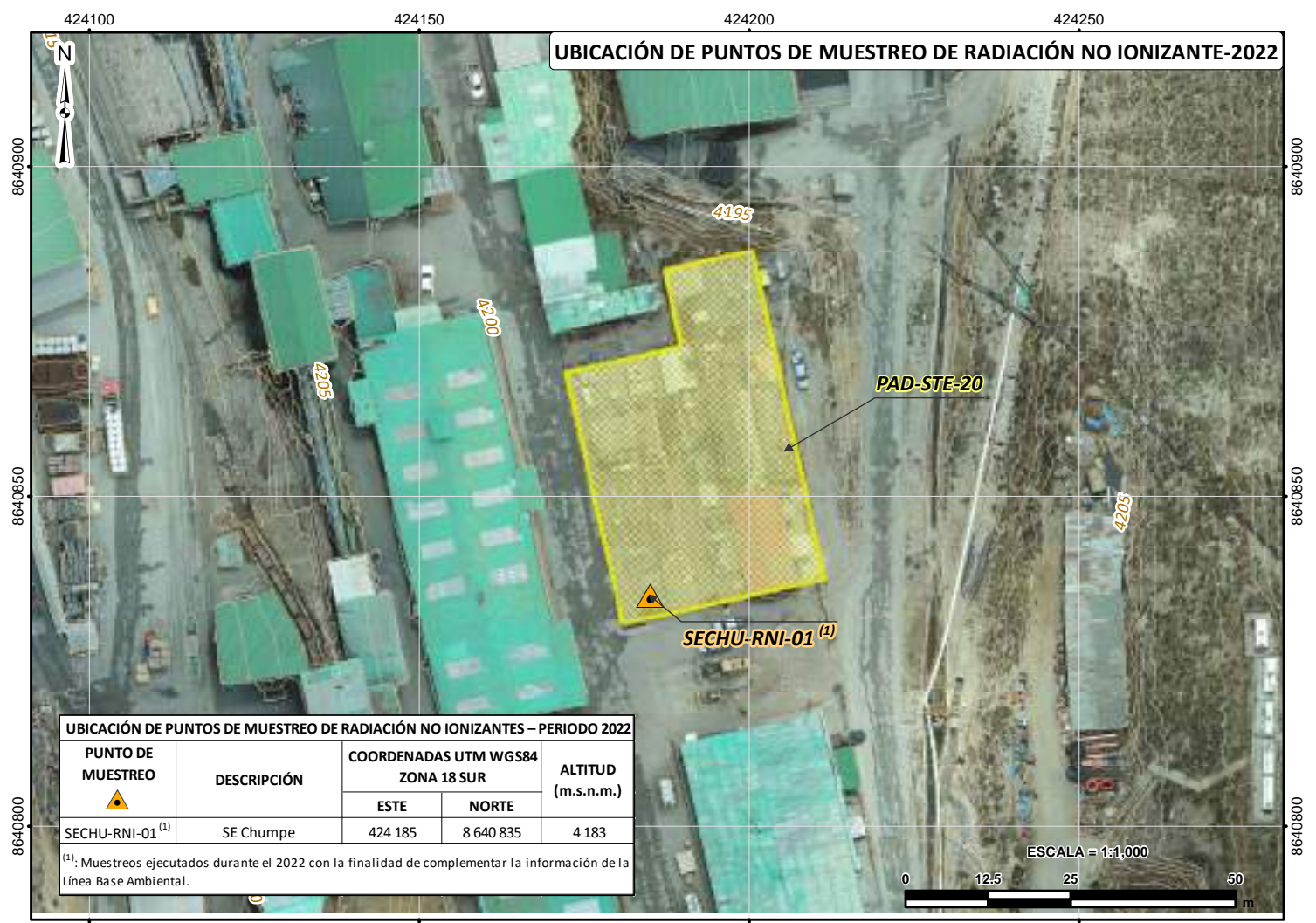
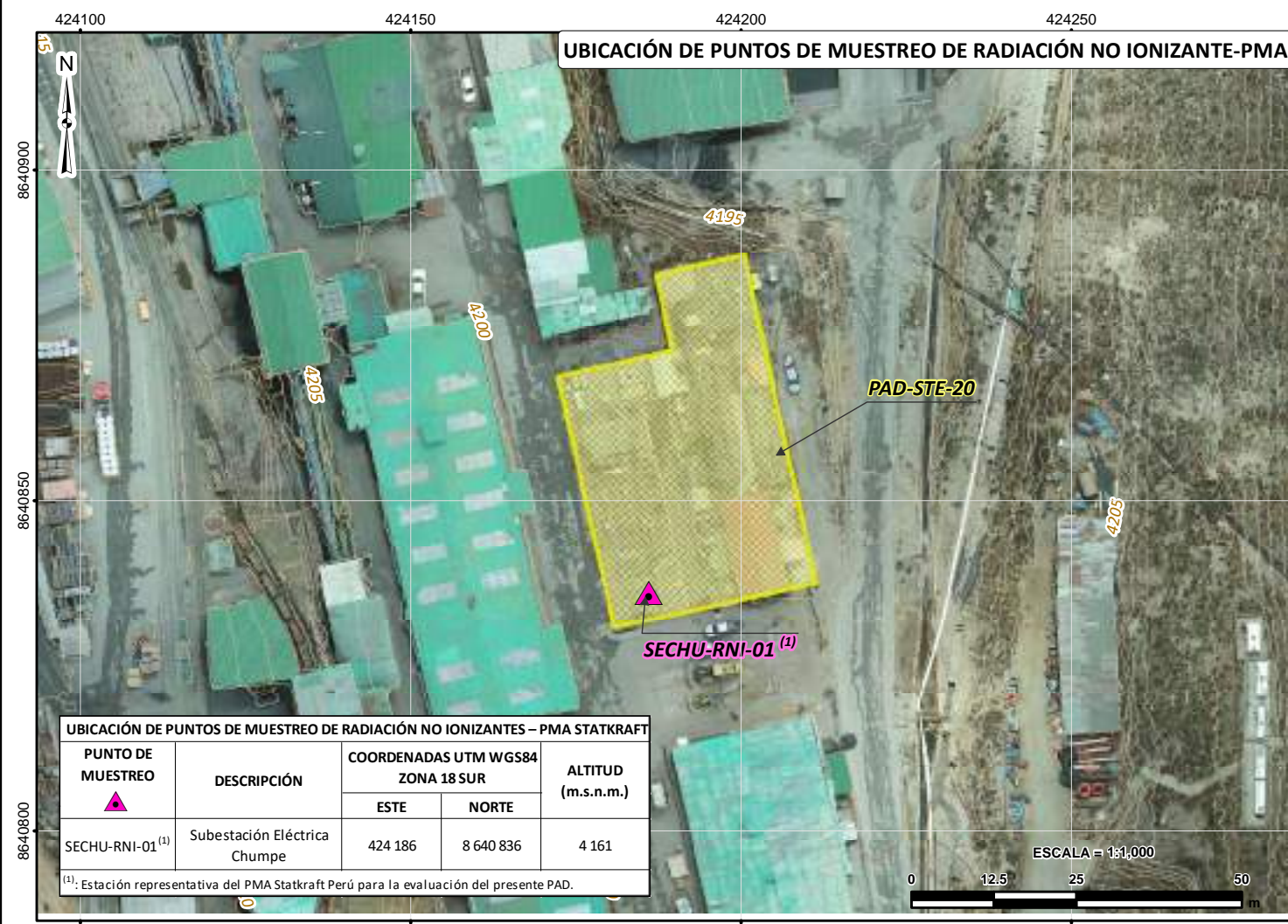
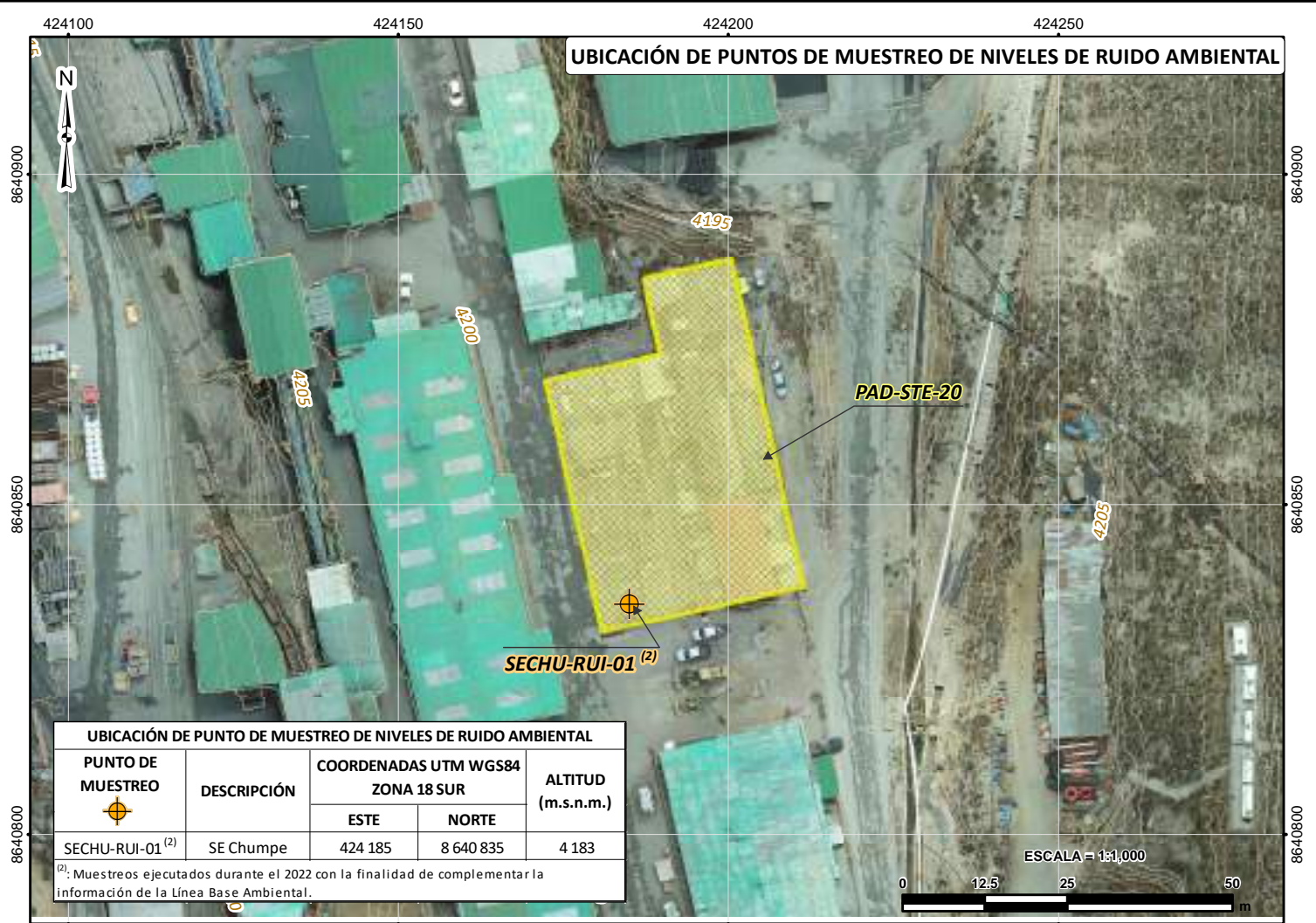
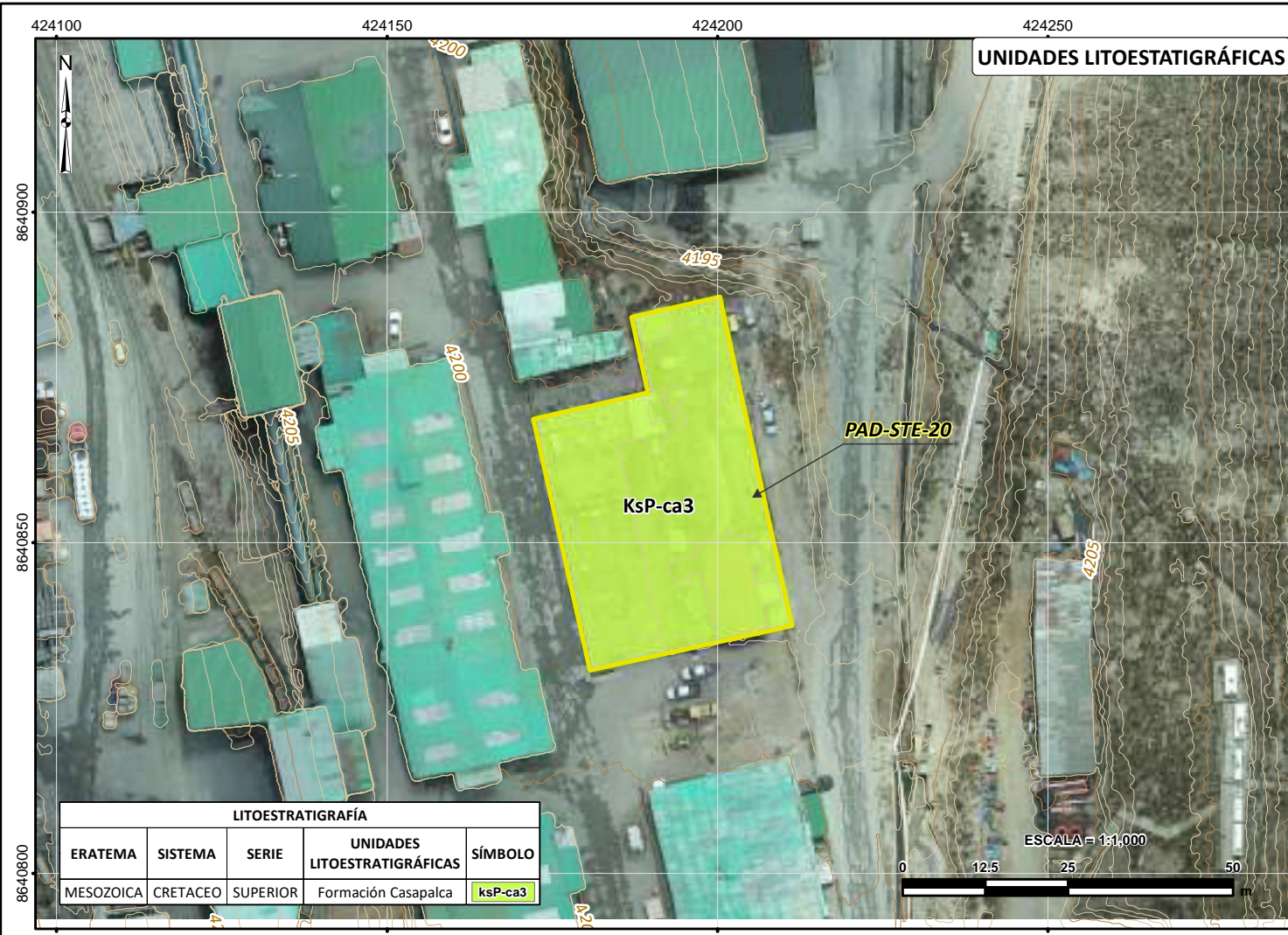
REVISADO POR: P.R.

APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

MAPA 6-3-8

REV. 0



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE CHUMPE

CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-20	SE Chumpe	424 187	8 640 859

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- CURVAS DE NIVEL
 - CURVAS PRINCIPALES
 - CURVAS SECUNDARIAS

- LEYENDA COMPONENTES PAD**
- SE CHUMPE

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:			
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE CHUMPE		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT			ÁREA: FÍSICA
MAPA 6-3.9			REV. 0
APROBADO POR: E.L.			INDICE DE IMPRESIÓN: 1.2

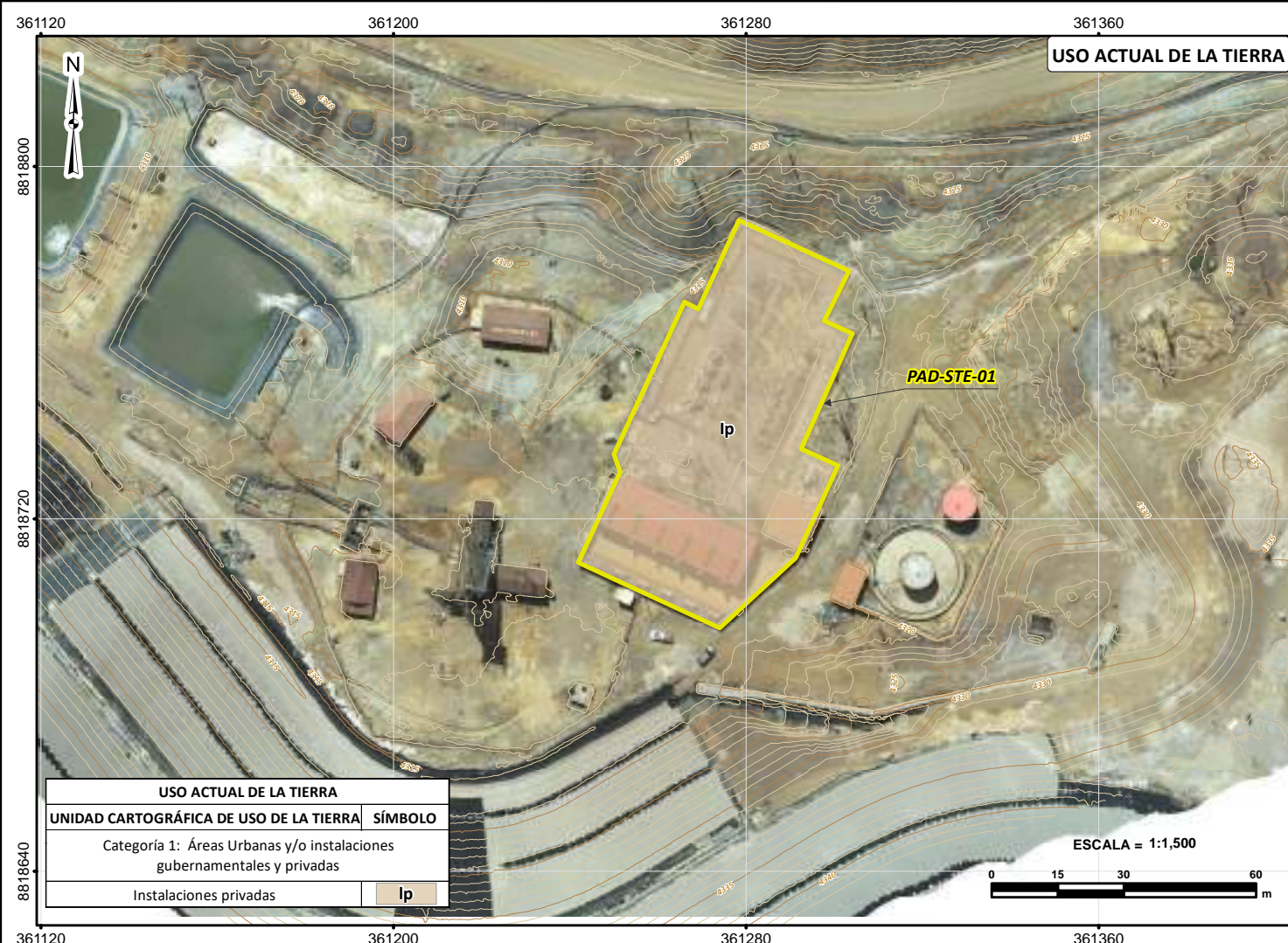
NOTA: Vía: JCI, GIS-100, STATKRAFT/PP/PP/21026/MXD/ZONA CENTROS/STE CENTRO/INFORME_000320/SE CHUMPE/MAPA 6-3.9.mxd



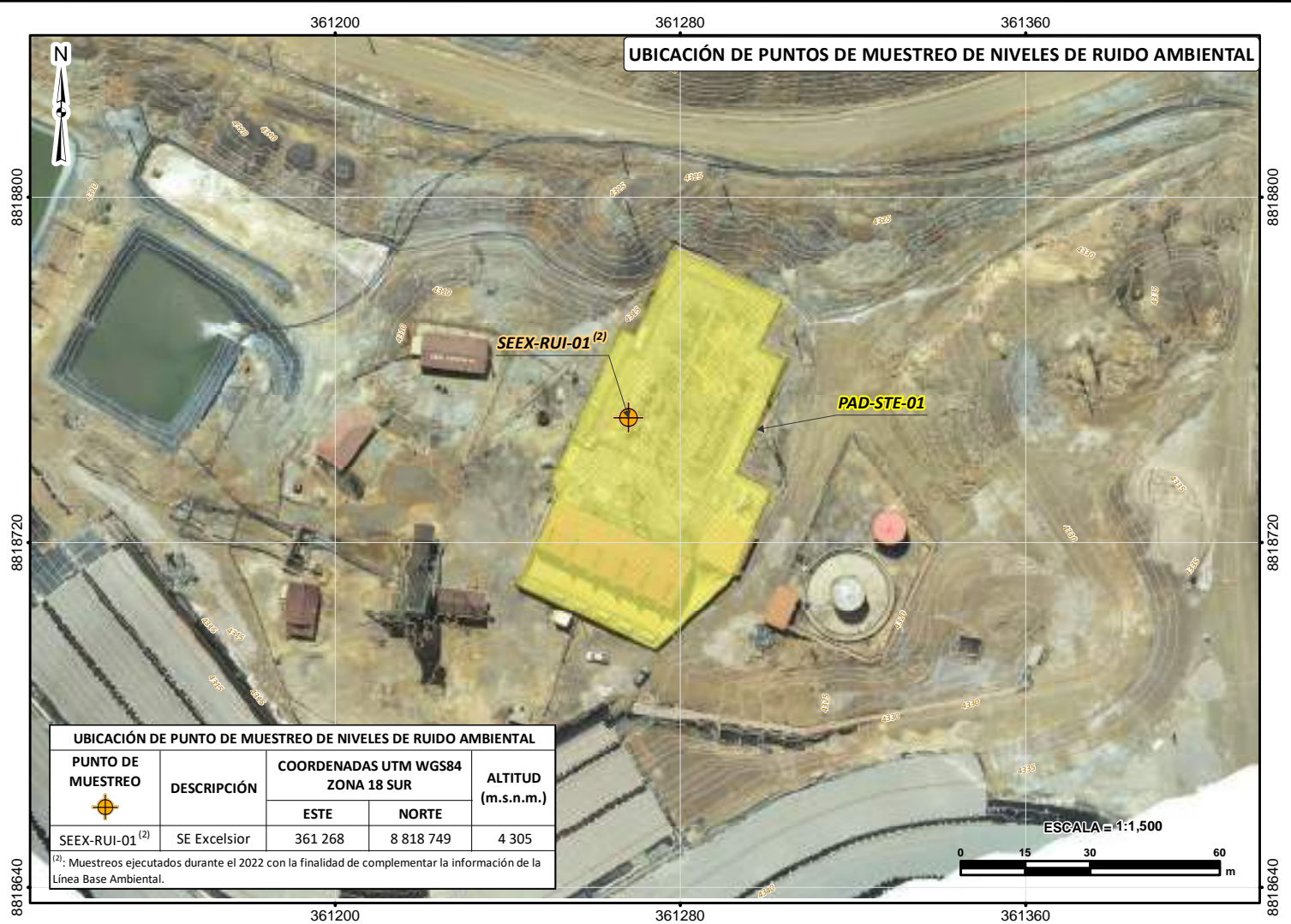
LITOESTRATIGRAFÍA				
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	SÍMBOLO
CENOZOICA	CUATERNARIO	NEOGENO	Depósito aluvial	Q-a1



GEOMORFOLOGÍA	
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	SÍMBOLO
Altiplanicie fluvio-glacial ondulada	Afo

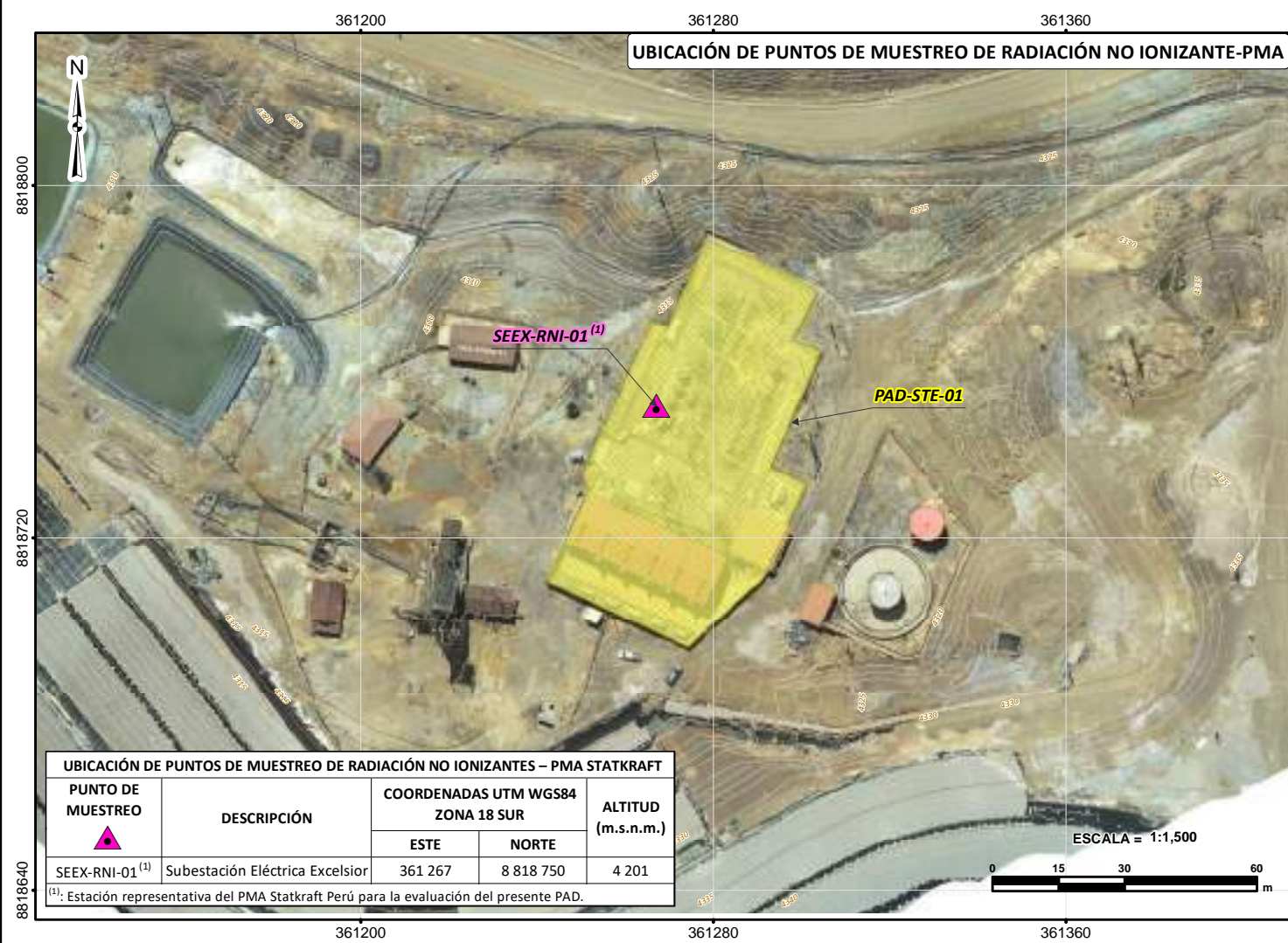


USO ACTUAL DE LA TIERRA	
UNIDAD CARTOGRÁFICA DE USO DE LA TIERRA	SÍMBOLO
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	lp
Instalaciones privadas	lp



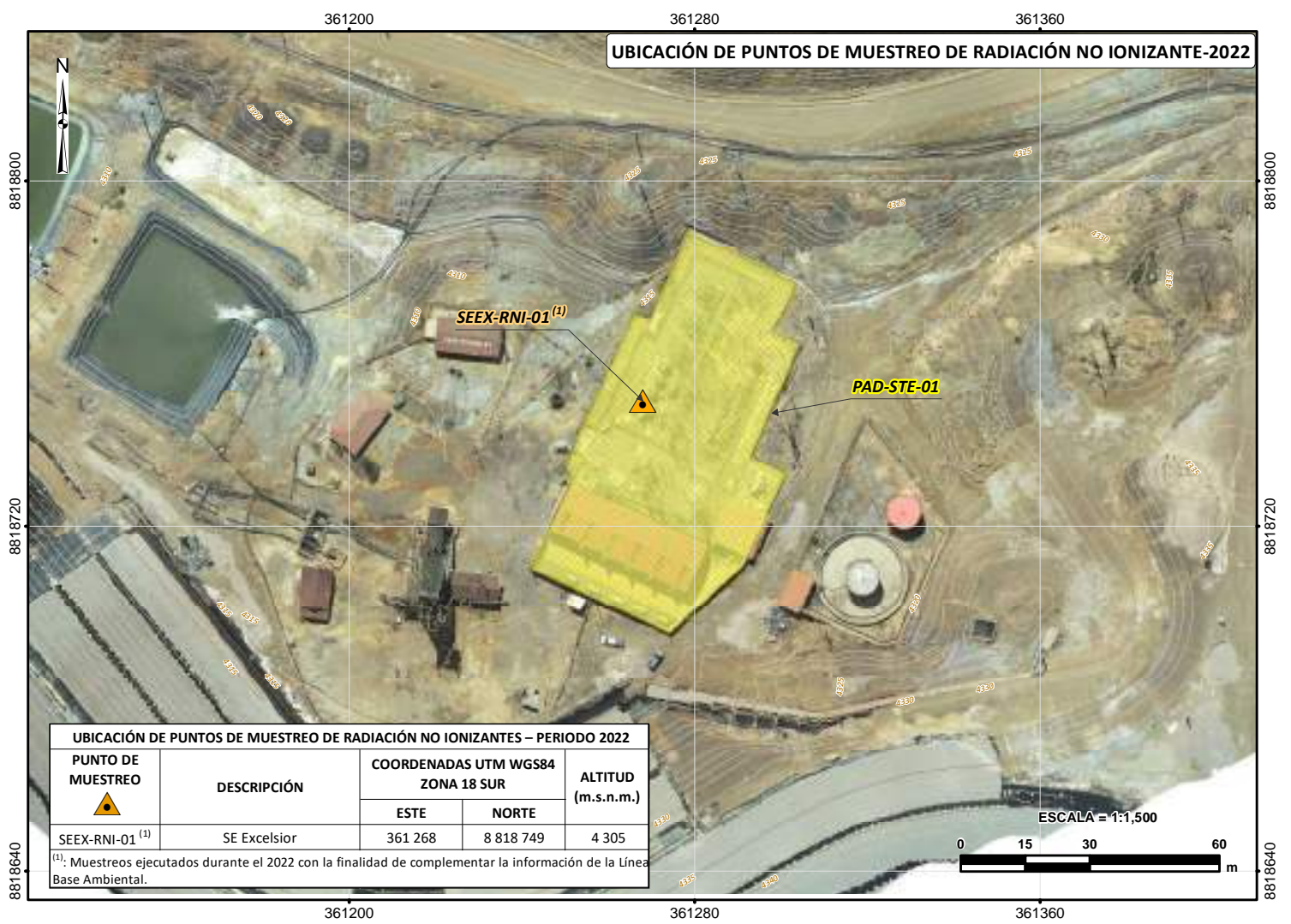
UBICACIÓN DE PUNTO DE MUESTREO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL				
PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
SEEX-RUI-01 ⁽¹⁾	SE Excelsior	361 268	8 818 749	4 305

⁽¹⁾ Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.



UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE RADIACIÓN NO IONIZANTES - PMA STATKRAFT				
PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
SEEX-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación Eléctrica Excelsior	361 267	8 818 750	4 201

⁽¹⁾ Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.



UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE RADIACIÓN NO IONIZANTES - PERIODO 2022				
PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
SEEX-RNI-01 ⁽¹⁾	SE Excelsior	361 268	8 818 749	4 305

⁽¹⁾ Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE EXCELSIOR			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-01	SE Excelsior	361 279	8 818 749

SIGNOS CONVENCIONALES TOPOGRAFÍA	
	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS

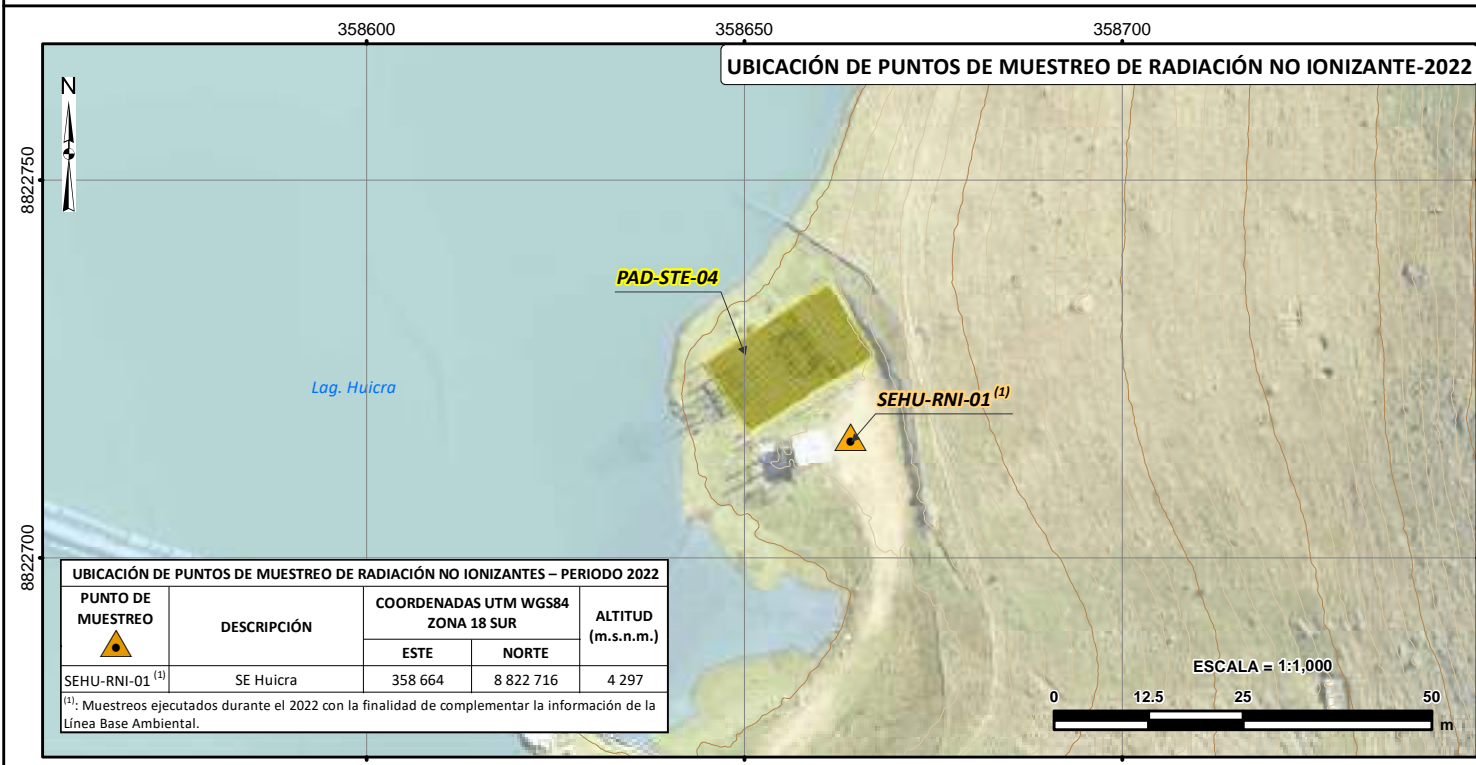
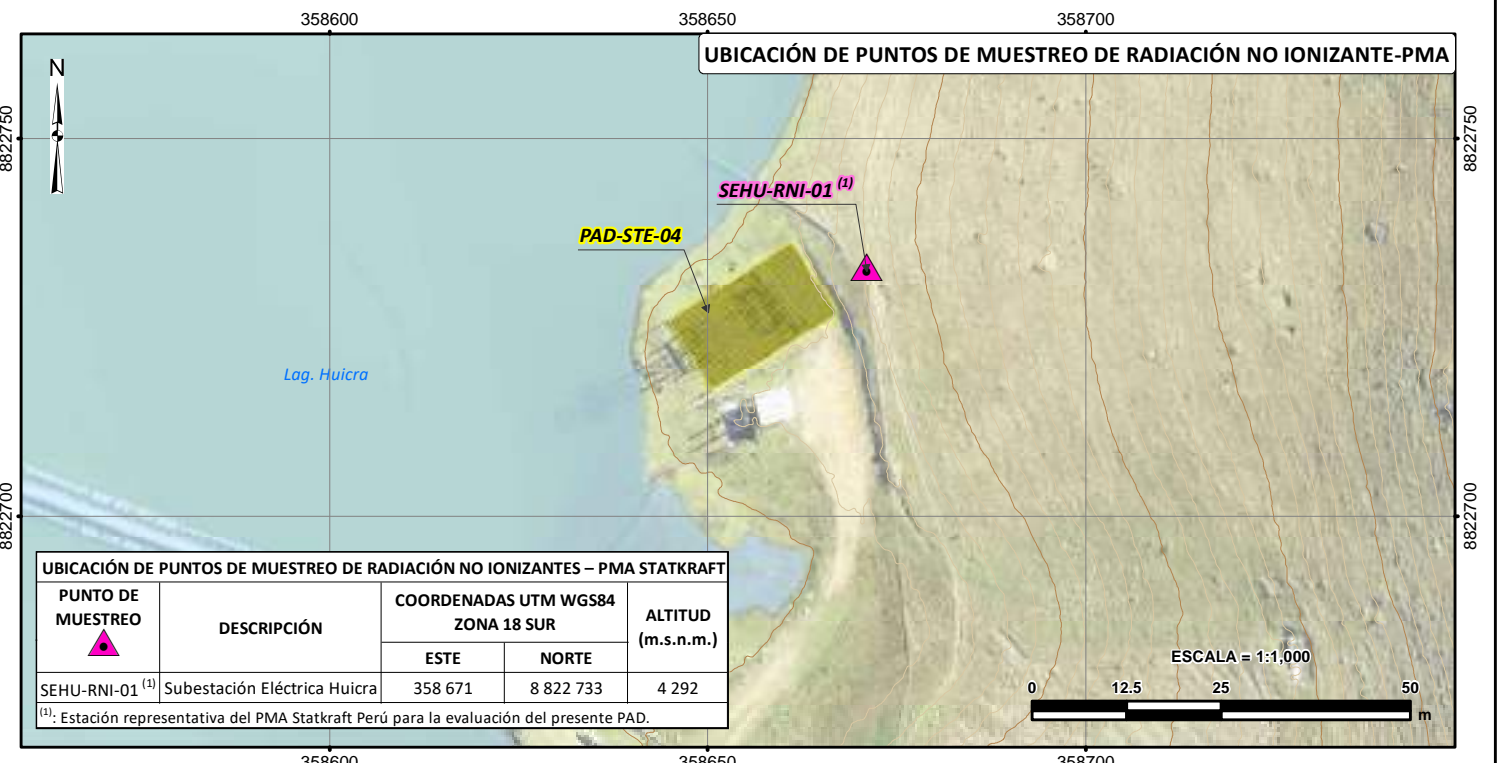
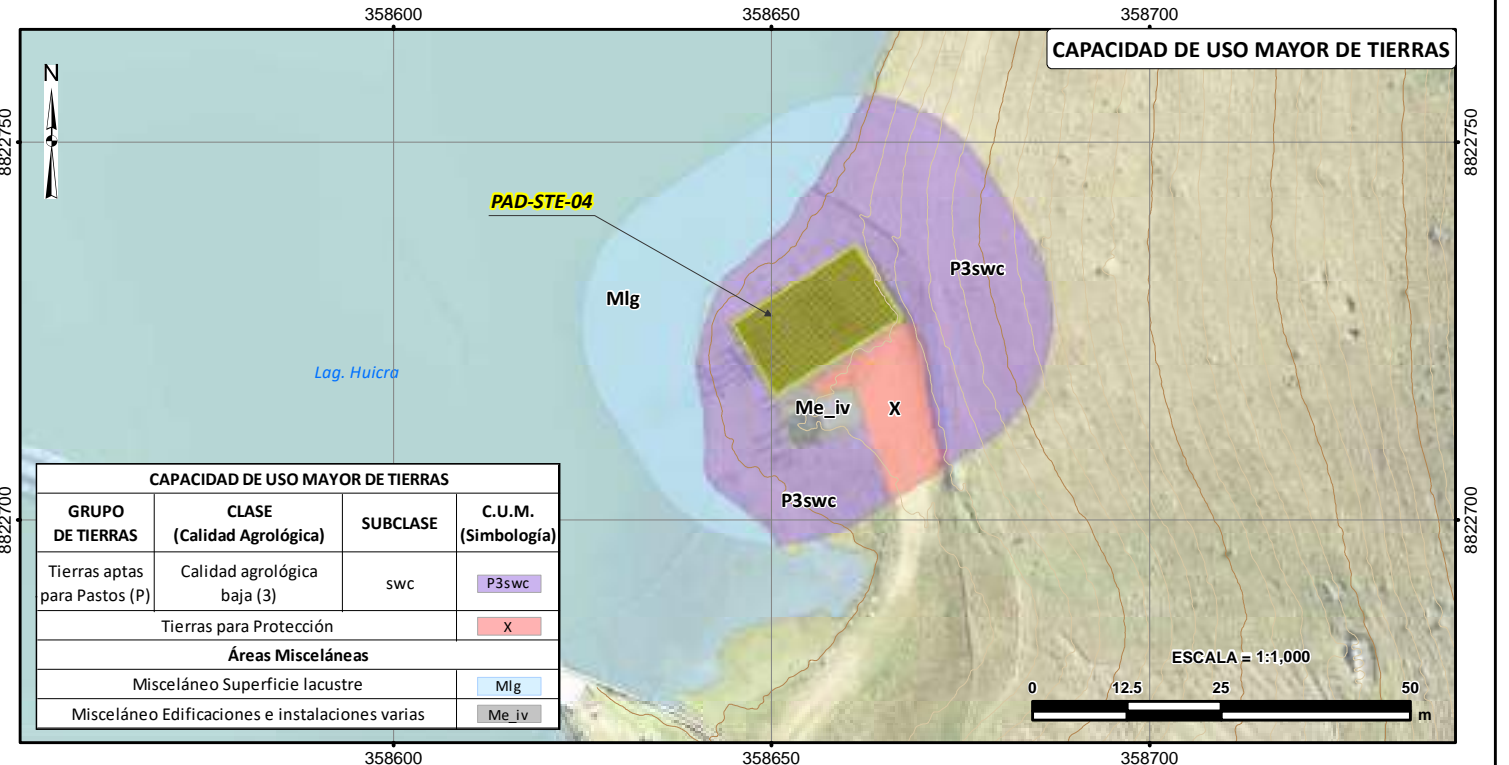
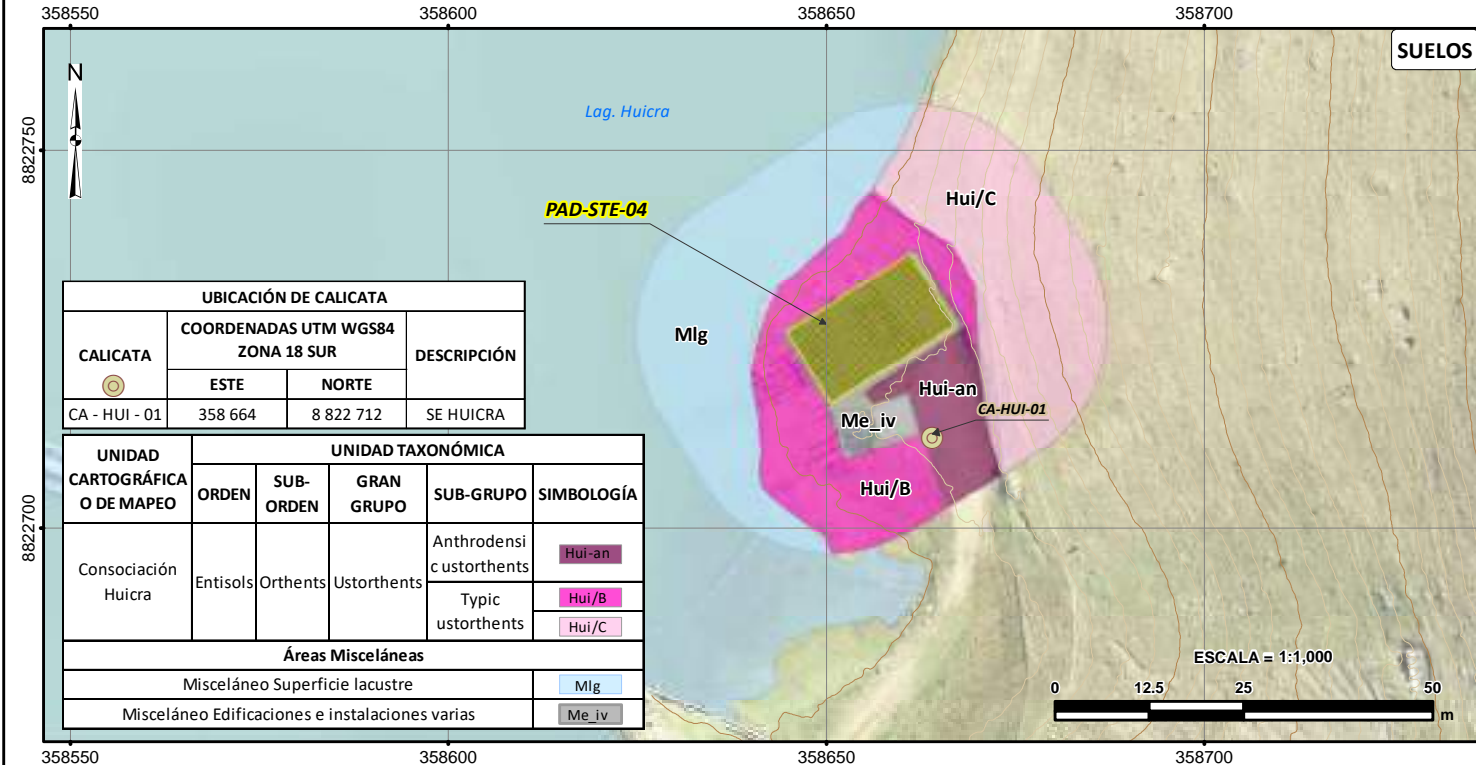
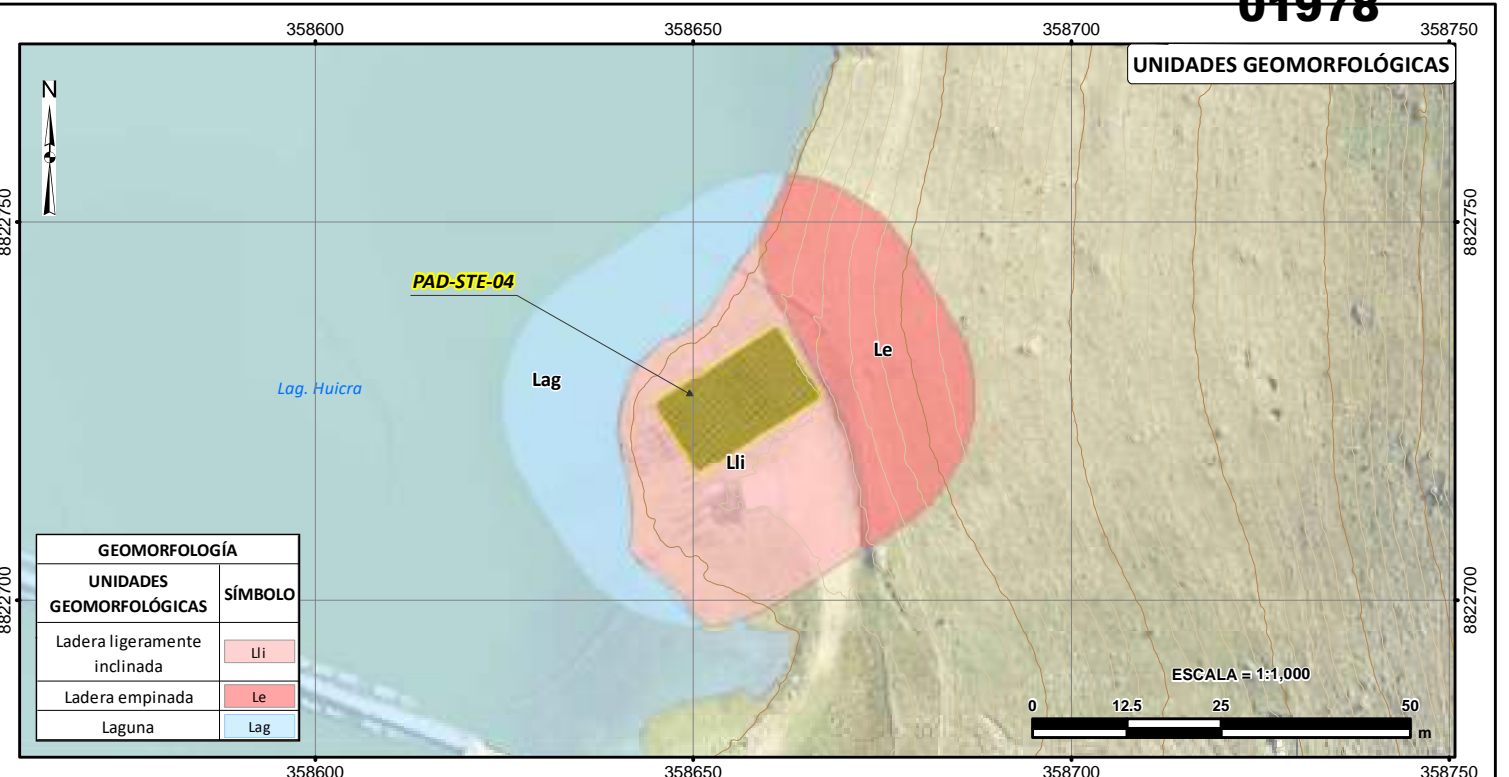
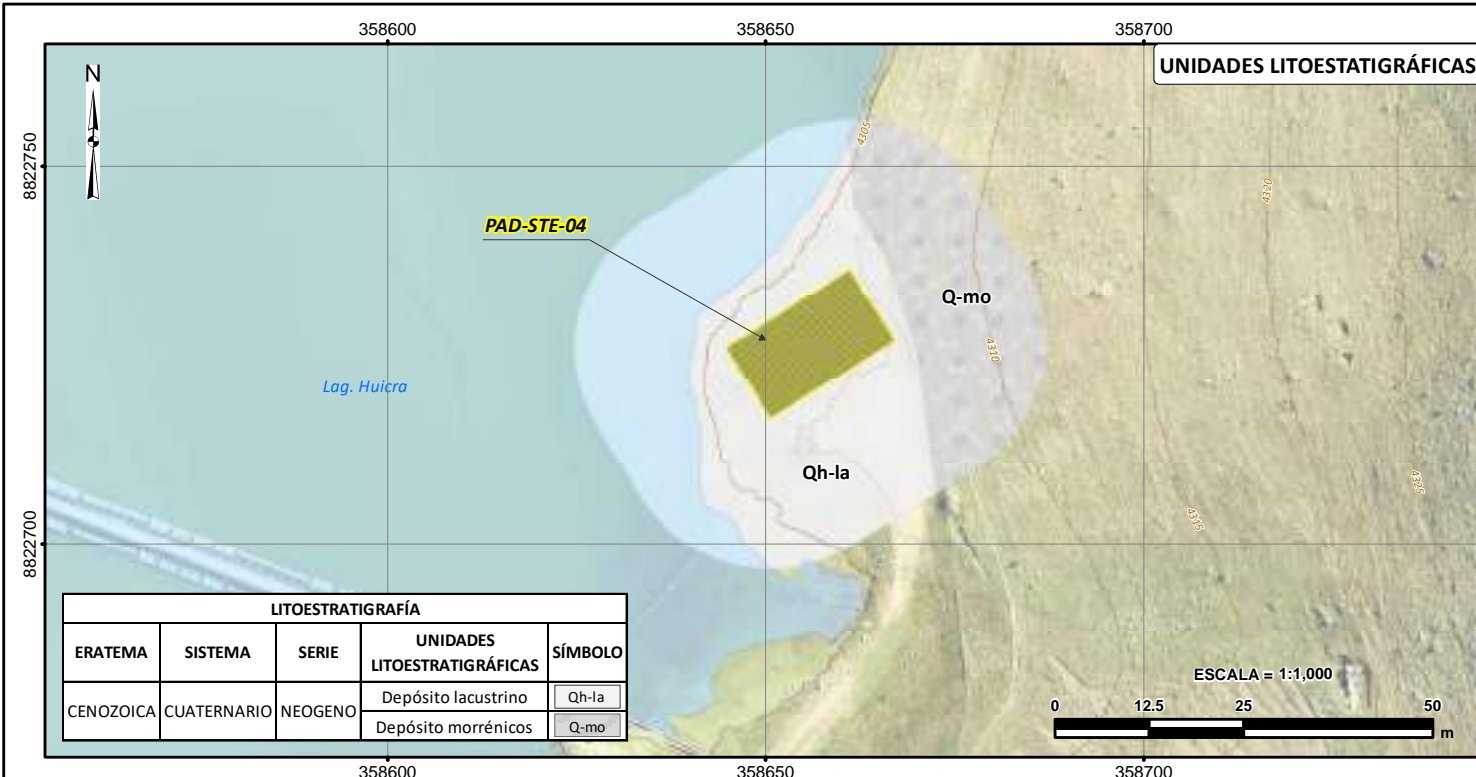
LEYENDA	
	COMPONENTES PAD

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:			
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPA DE LÍNEA BASE FÍSICA - SE EXCELSIOR		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
			APROBADO POR: E.L.
			ÁREA: FÍSICA
			MAPA 6-3-10
			REV. 0



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE HUICRA			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-04	SE Huicra	358 660	8 822 715

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- HIDROGRAFÍA**
- LAGOS Y LAGUNAS
- TOPOGRAFÍA**
- CURVAS PRINCIPALES
 - CURVAS SECUNDARIAS

- LEYENDA**
- COMPONENTES PAD**
- SE HUICRA

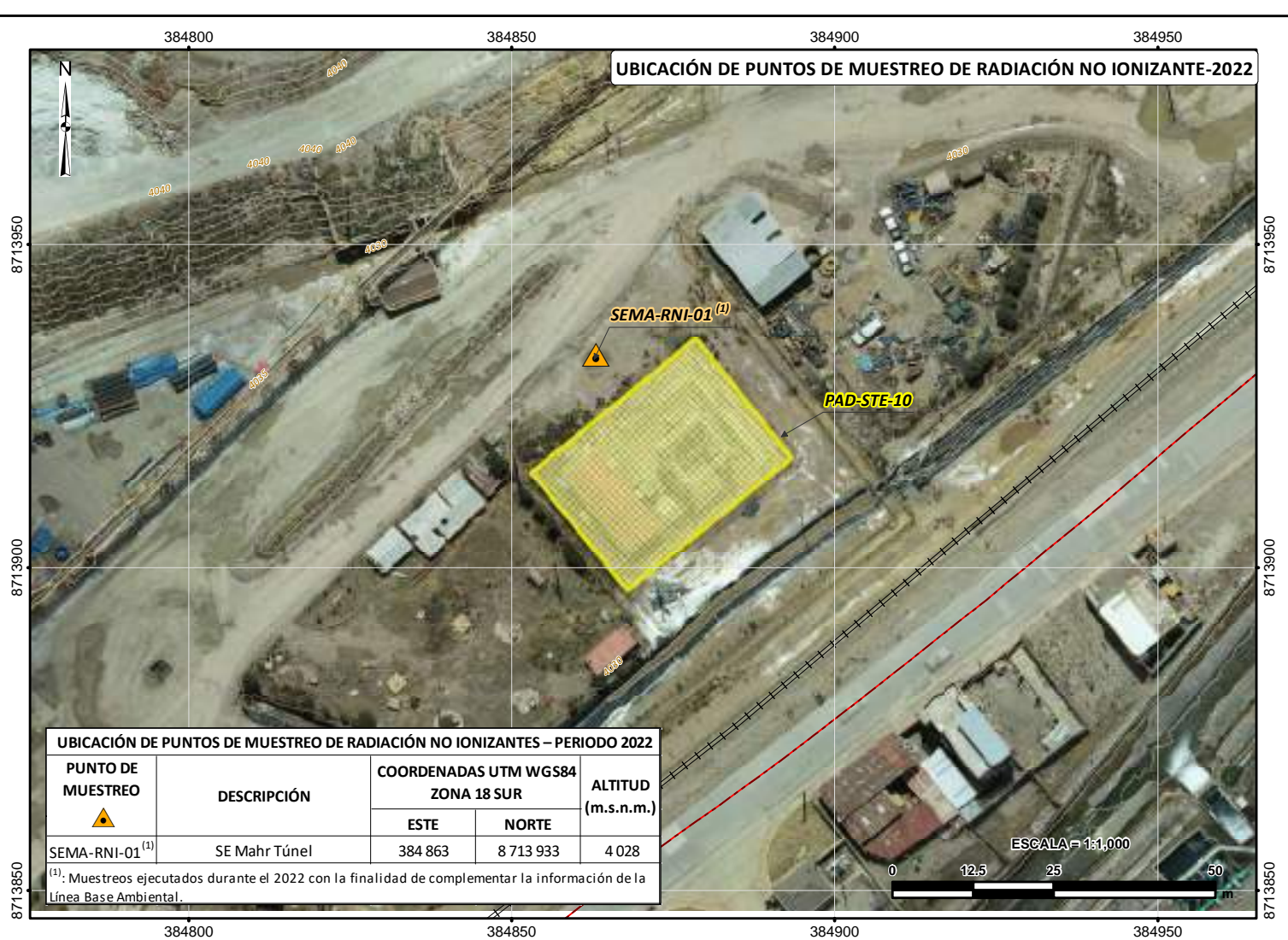
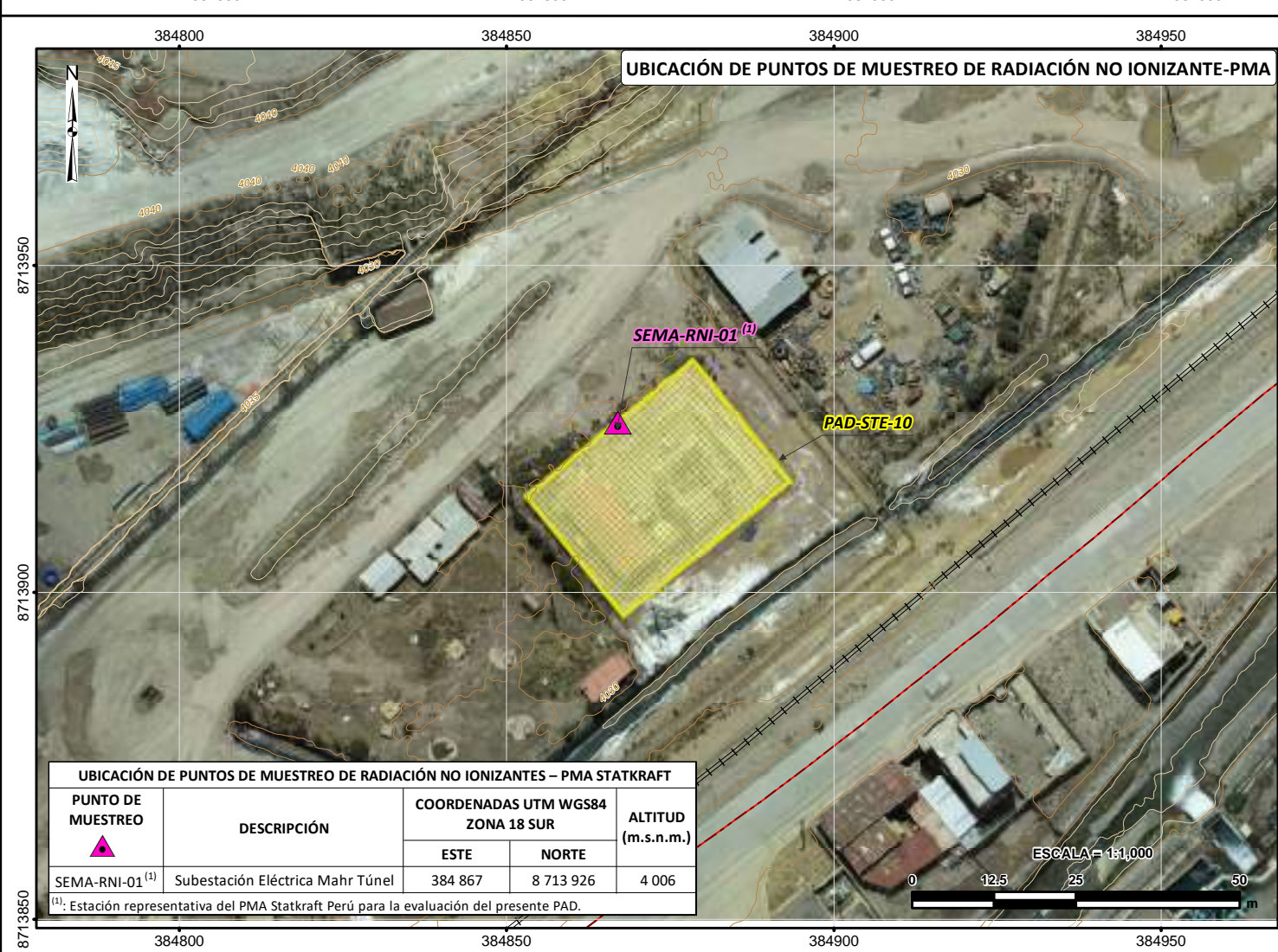
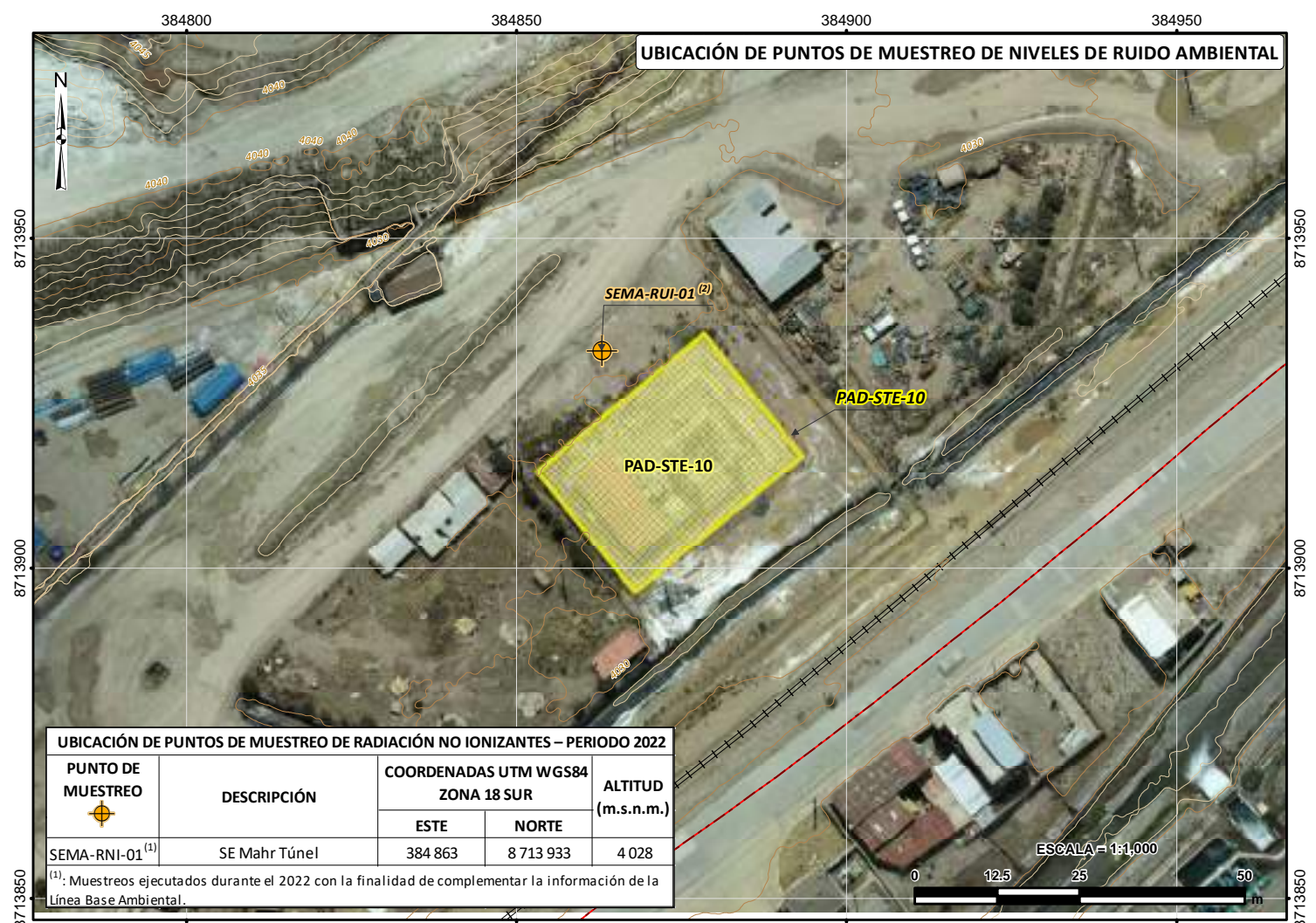
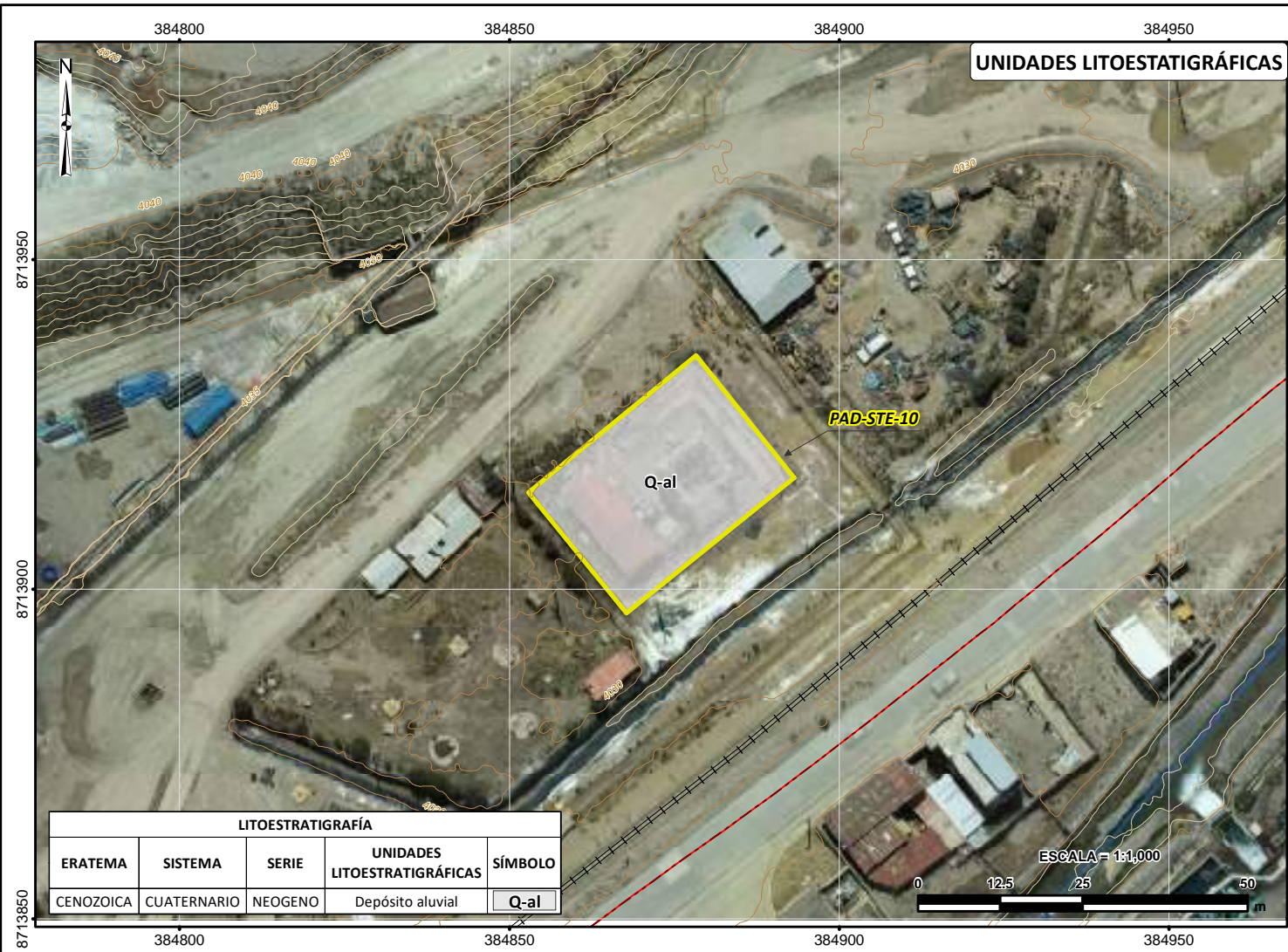
FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:			
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE HUICRA		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
FUENTE: -Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. -Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. -Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT			ÁREA: FÍSICA MAPA 6-3.11 REV. 0 APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE MAHR TUNEL			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-10	SE Mahr Túnel	384 876	8 713 916

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- TOPOGRAFÍA**
- CURVAS PRINCIPALES
 - CURVAS SECUNDARIAS
- VÍAS**
- DEPARTAMENTALES
 - FERREAS

LEYENDA COMPONENTES PAD

- SE MAHR TUNEL

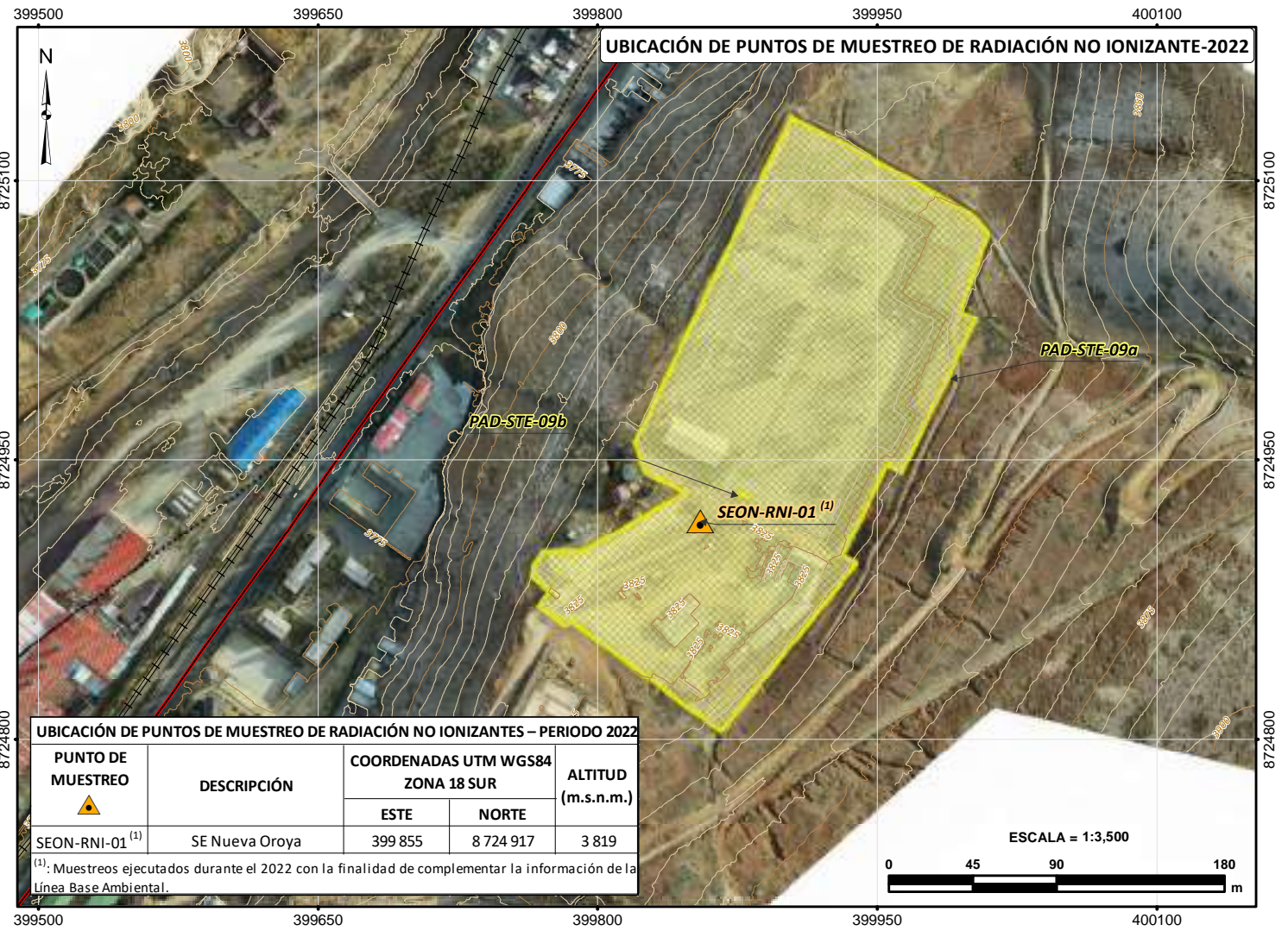
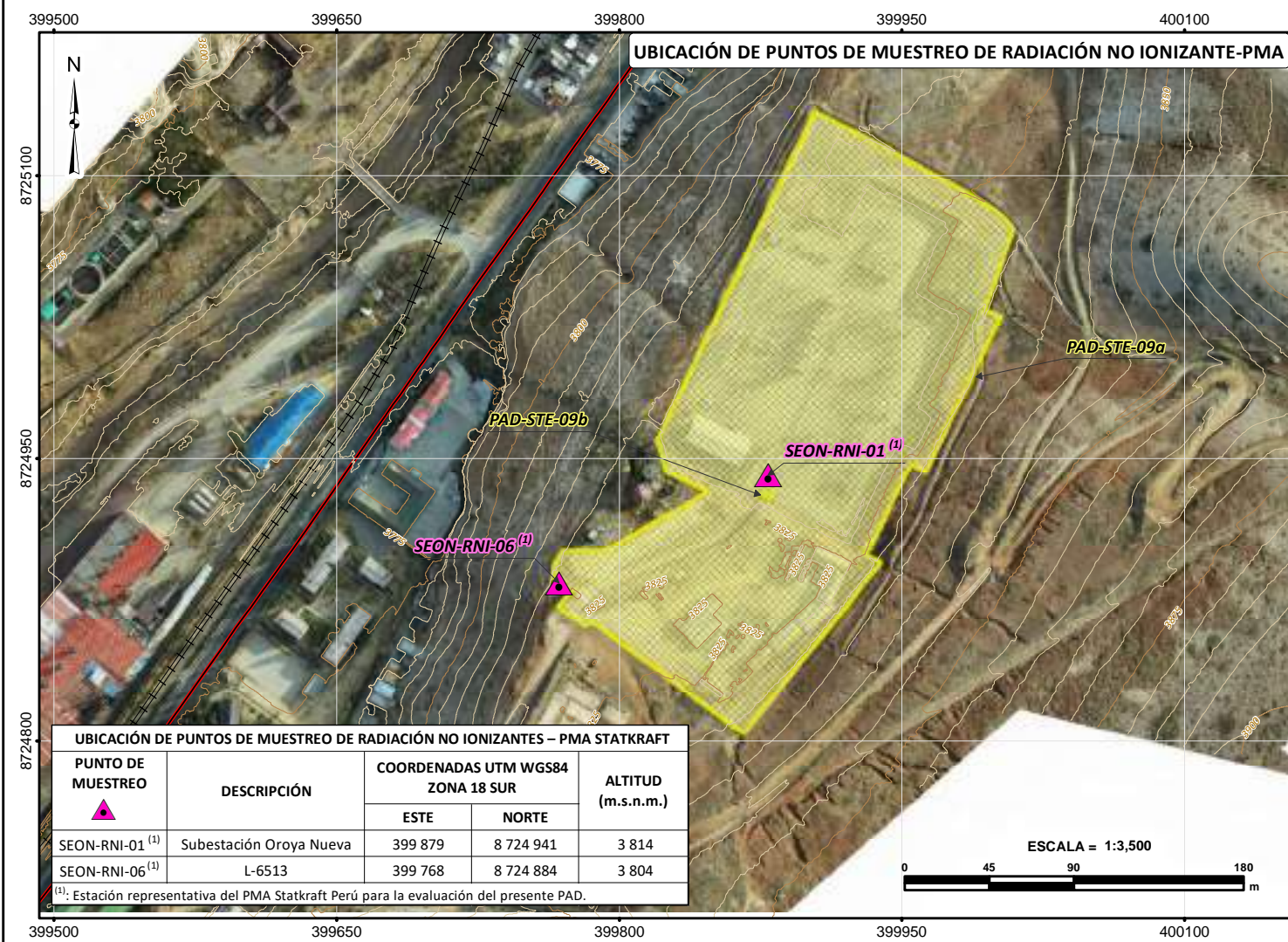
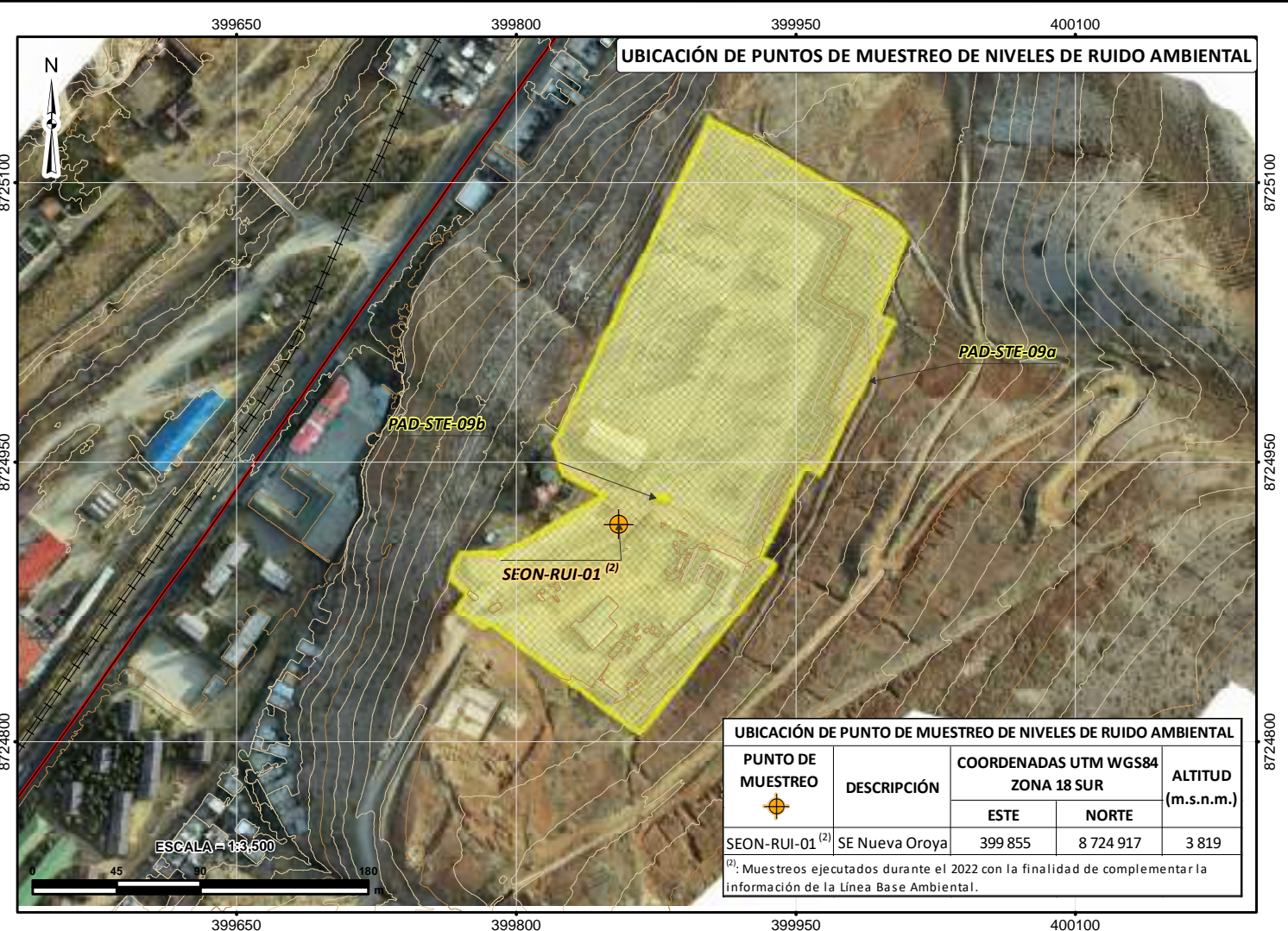
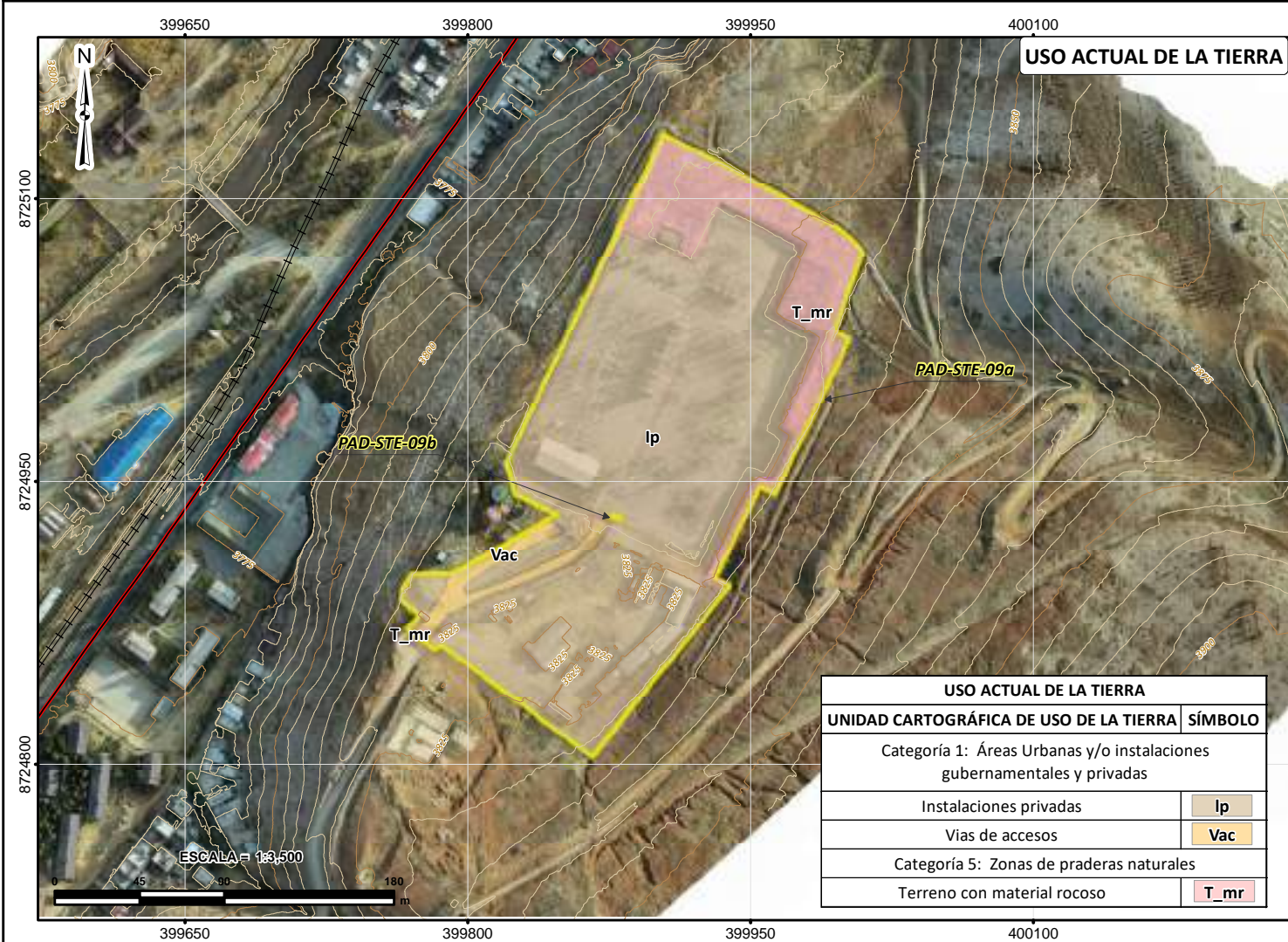
FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:	Statkraft		
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE MAHR TUNEL		
FUENTE:	Instituto Geográfico Nacional-IGN, Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT	ÁREA: FÍSICA	MAPA 6-3.12
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
			APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE OROYA NUEVA			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-09a	SE Oroya Nueva	399 896	8 724 998
PAD-STE-09b	SE Oroya Nueva	399 878	8 724 930

SIGNOS CONVENCIONALES

TOPOGRAFÍA

- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS

VÍAS

- NACIONALES
- FERREAS

LEYENDA COMPONENTES PAD

- SE OROYA NUEVA

FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

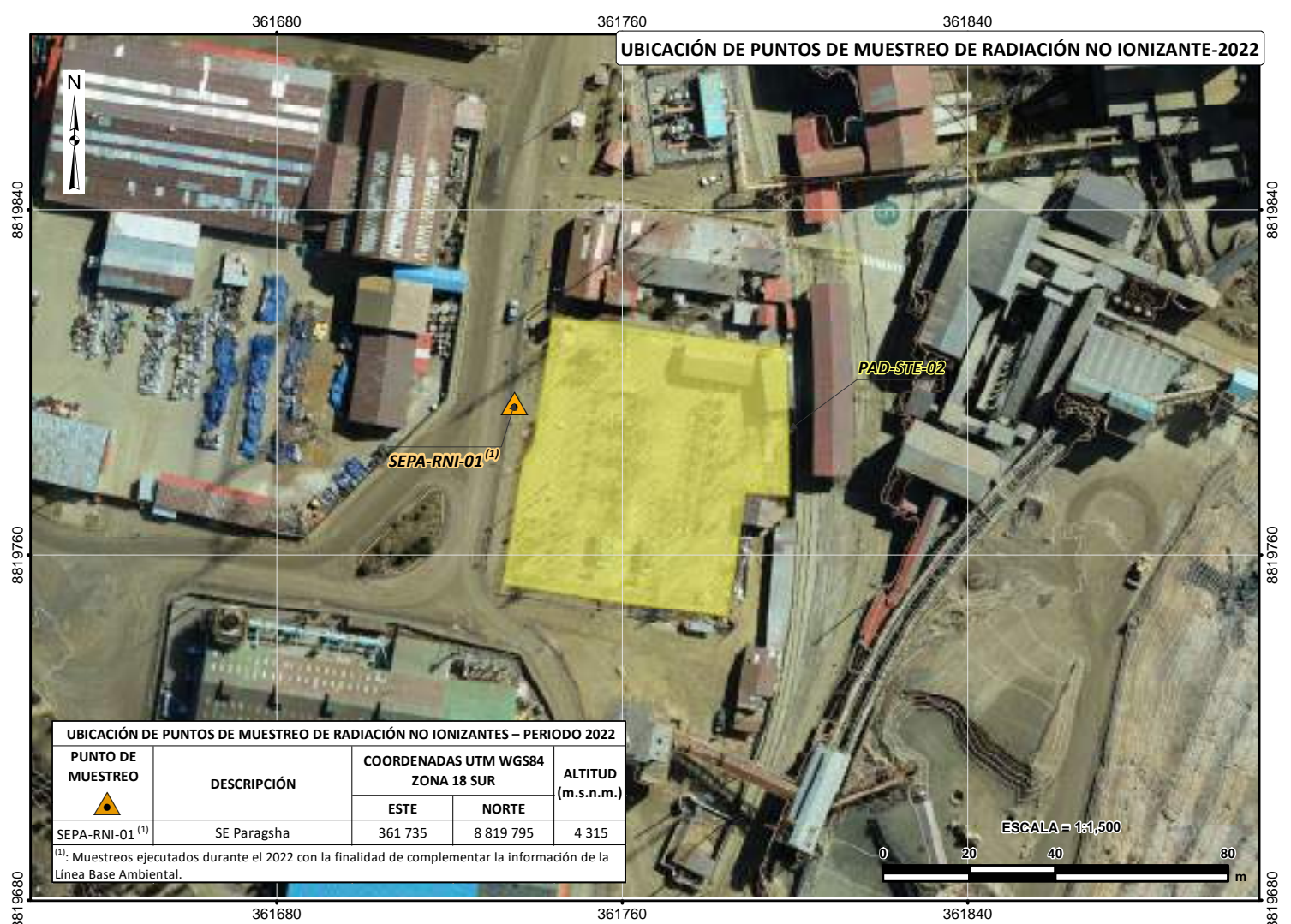
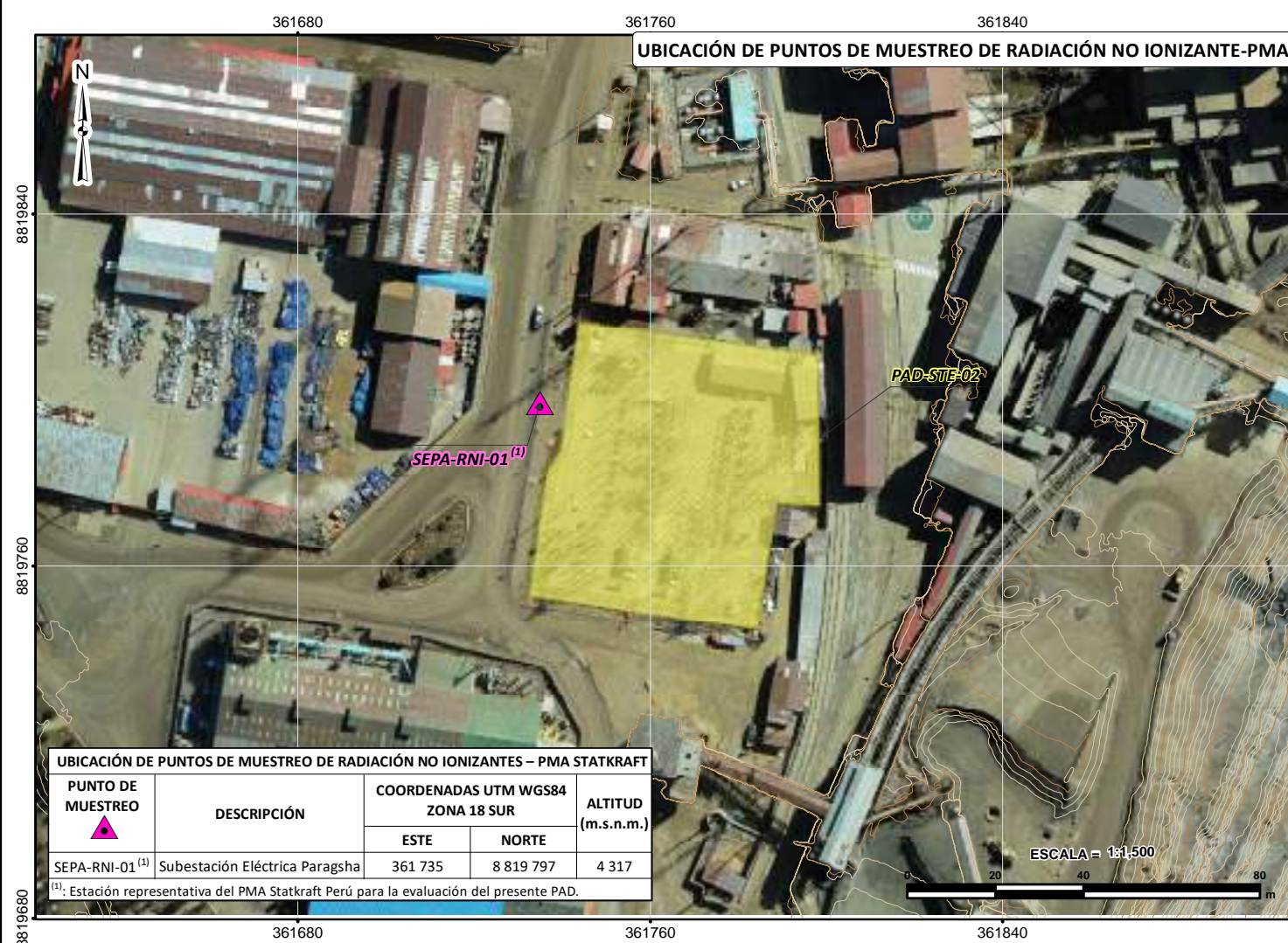
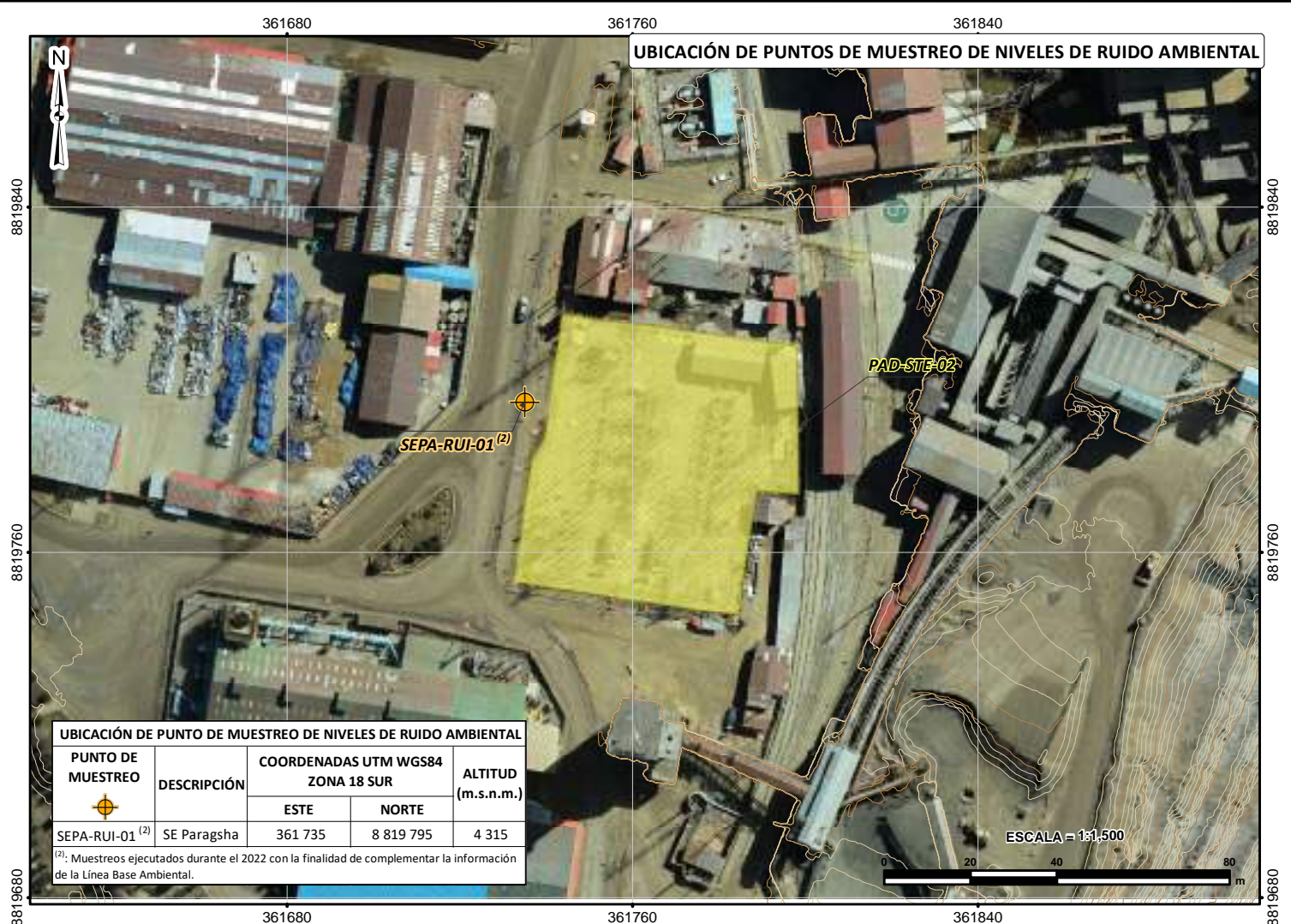
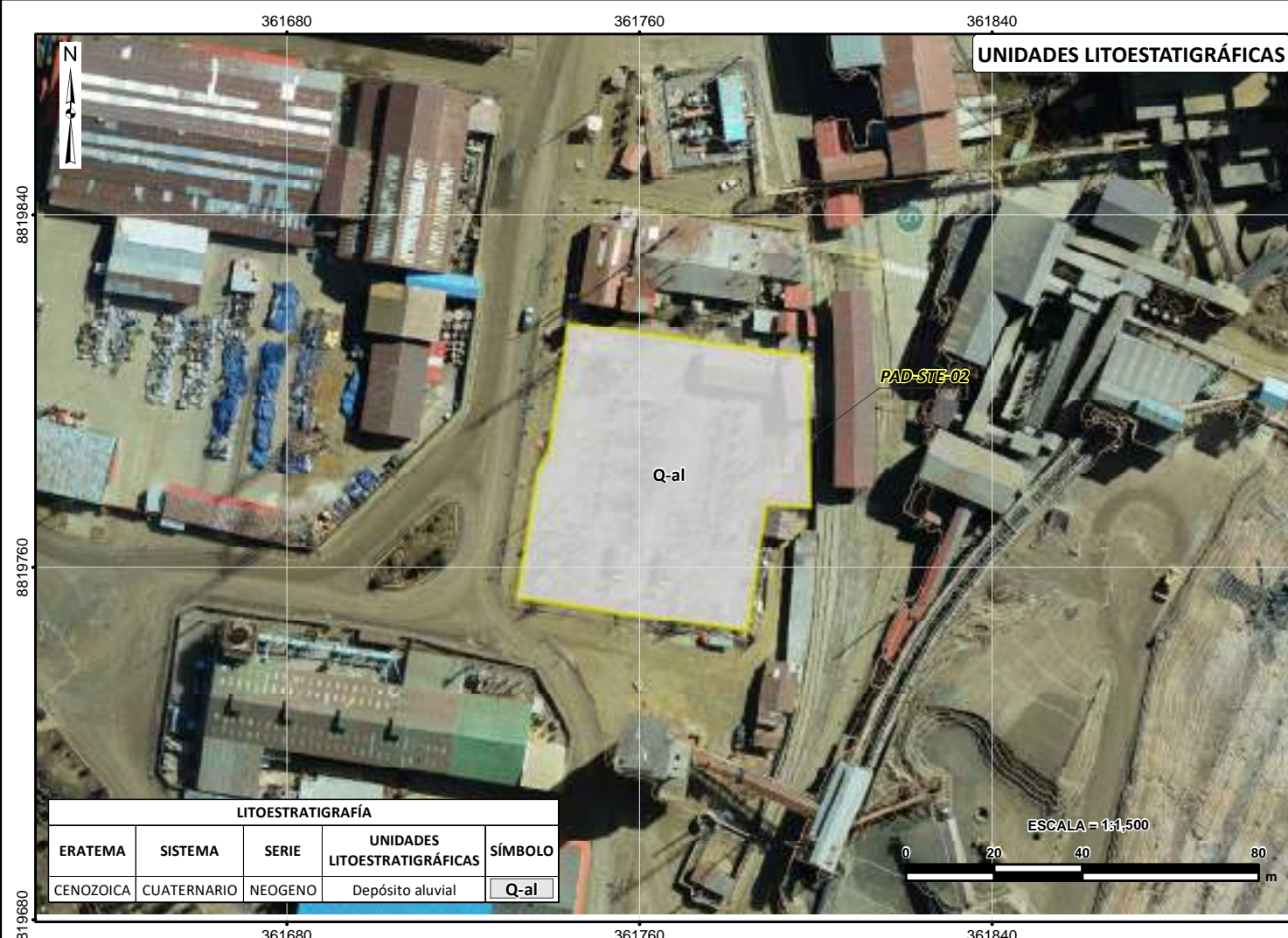
TÍTULO: MAPAS TEMÁTICOS - SE OROYA NUEVA

FECHA: ENE. 2023 | DISEÑADO POR: JCI | DIBUJADO POR: L.M. | REVISADO POR: P.R. | APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

MAPA 6-3.13

REV. 0



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE PARAGSHA			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-02	SE Paragsha	361 763	8 819 783

SIGNOS CONVENCIONALES

TOPOGRAFÍA

- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS

LEYENDA

COMPONENTES PAD

- SE PARAGSHA

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

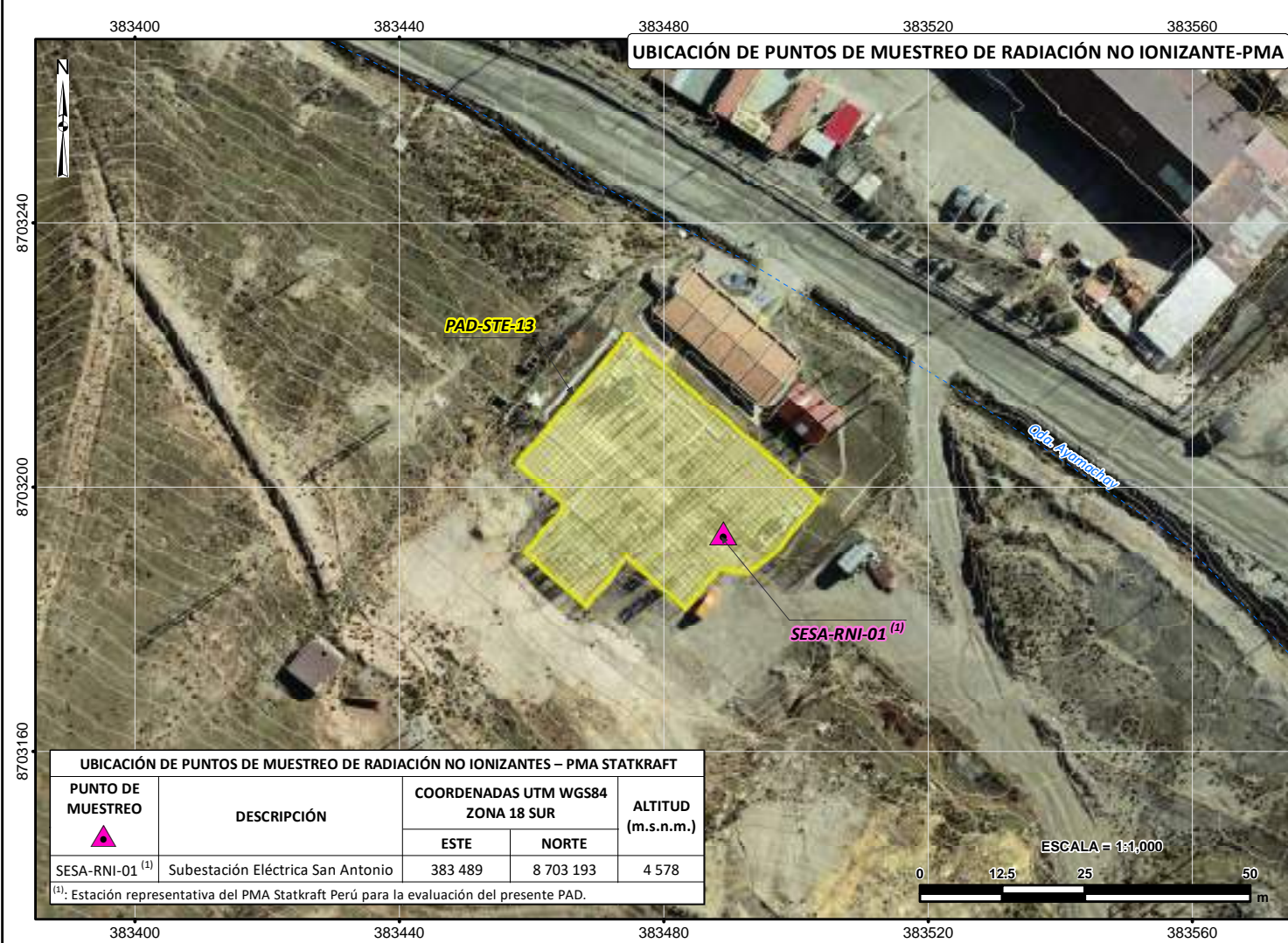
Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPAS TEMÁTICOS - SE PARAGSHA

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT	ÁREA: FÍSICA
	MAPA 6-3.14
FECHA: ENE. 2023	REVISADO POR: P.R.
DISEÑADO POR: JCI	APROBADO POR: E.L.
DIBUJADO POR: L.M.	



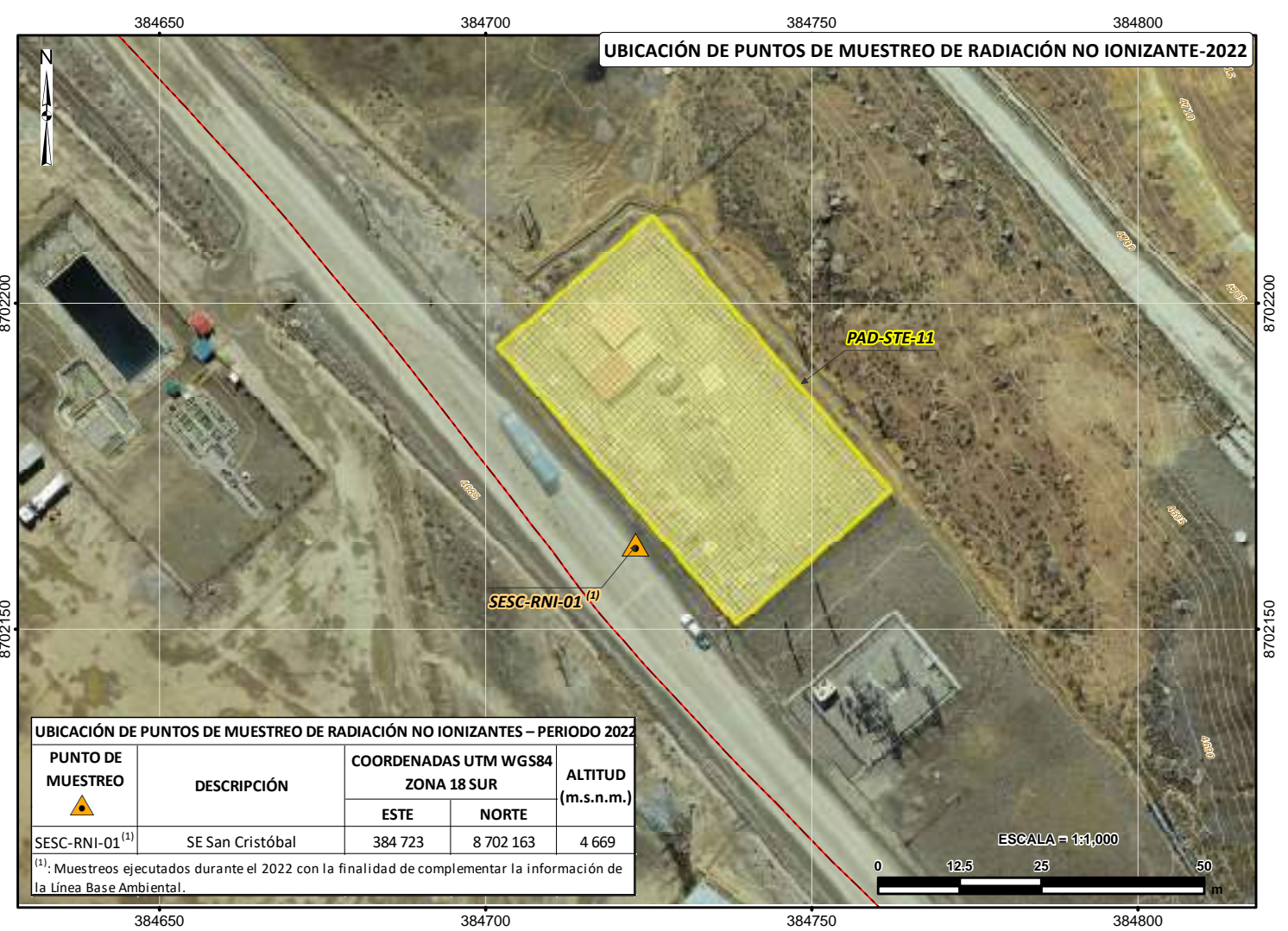
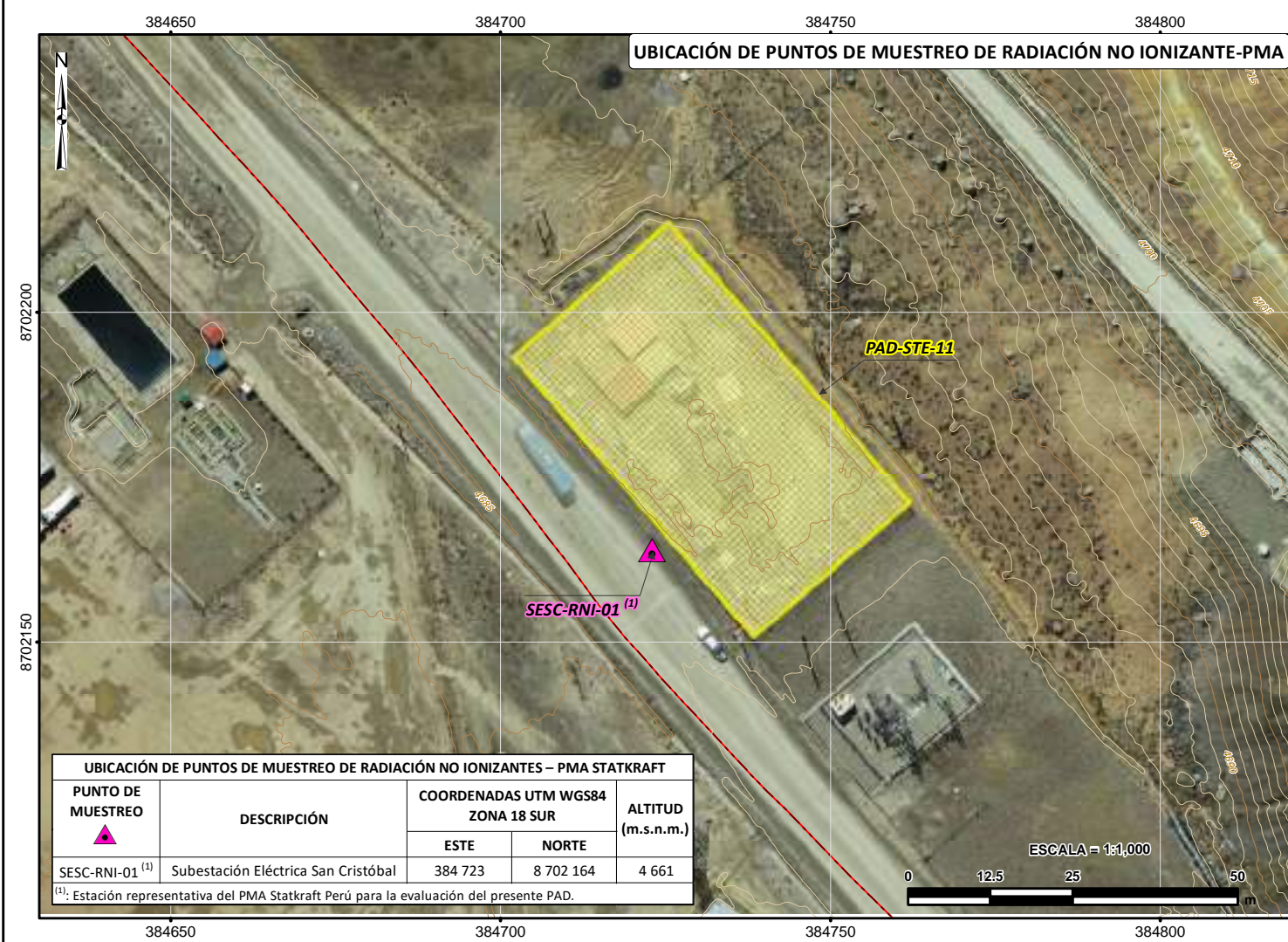
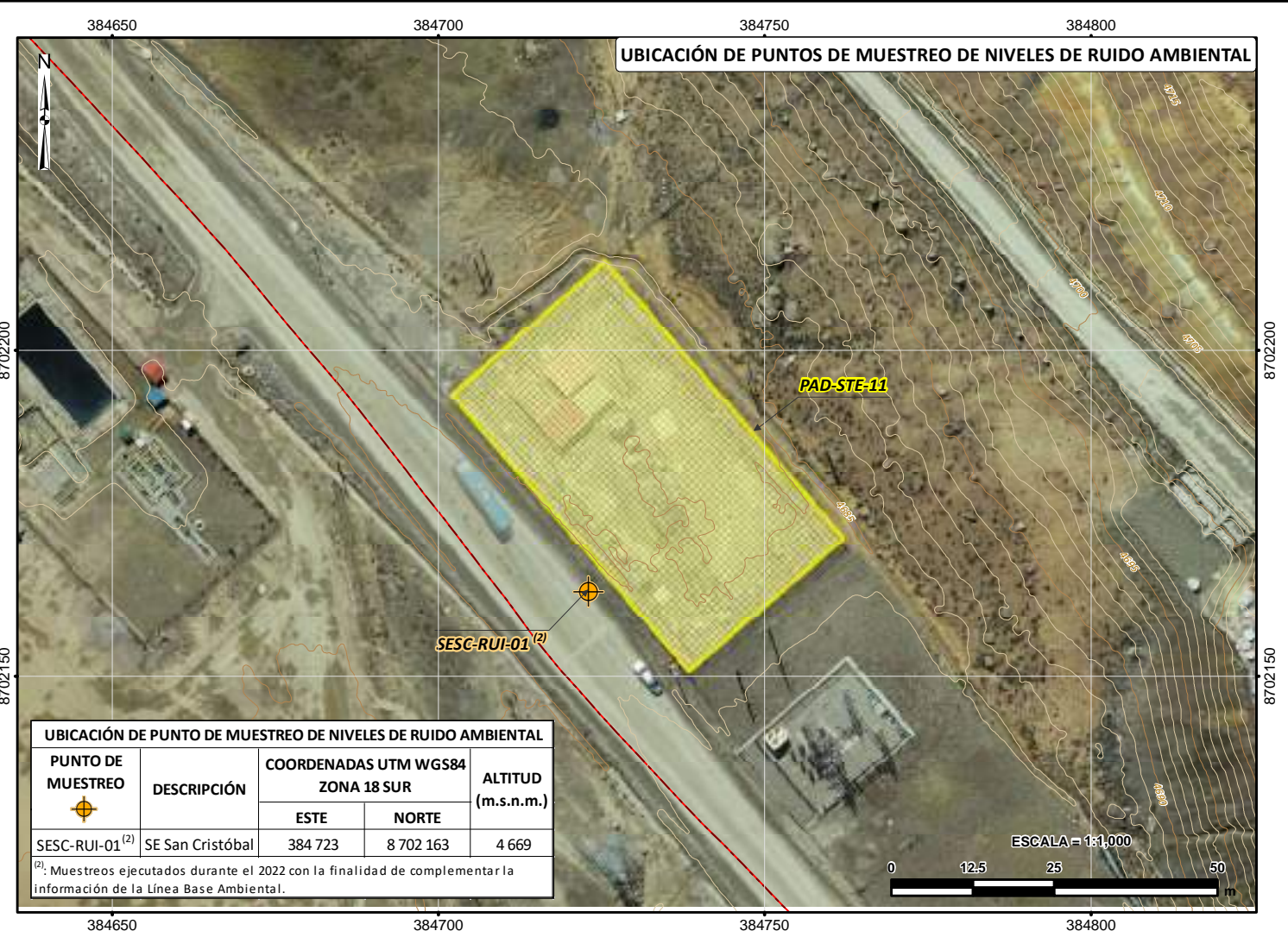
UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE SAN ANTONIO			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-13	SE San Antonio	383 482	8 703 202

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- HIDROGRAFÍA
 - QUEBRADAS
 - TOPOGRAFÍA
 - CURVAS PRINCIPALES
 - CURVAS SECUNDARIAS

LEYENDA
COMPONENTES PAD
SE SAN ANTONIO

FIRMA:
Julio Cesar Minga
JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

CLIENTE:	Statkraft		
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE ANTONIO		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
FUENTE: -Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. -Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. -Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT			ÁREA: FÍSICA MAPA 6-3-15 REV. 0 APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE SAN CRISTOBAL			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-11	SE San Cristobal	384 730	8 702 175

SIGNOS CONVENCIONALES	
TOPOGRAFÍA	
	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS
VÍAS	
	DEPARTAMENTALES

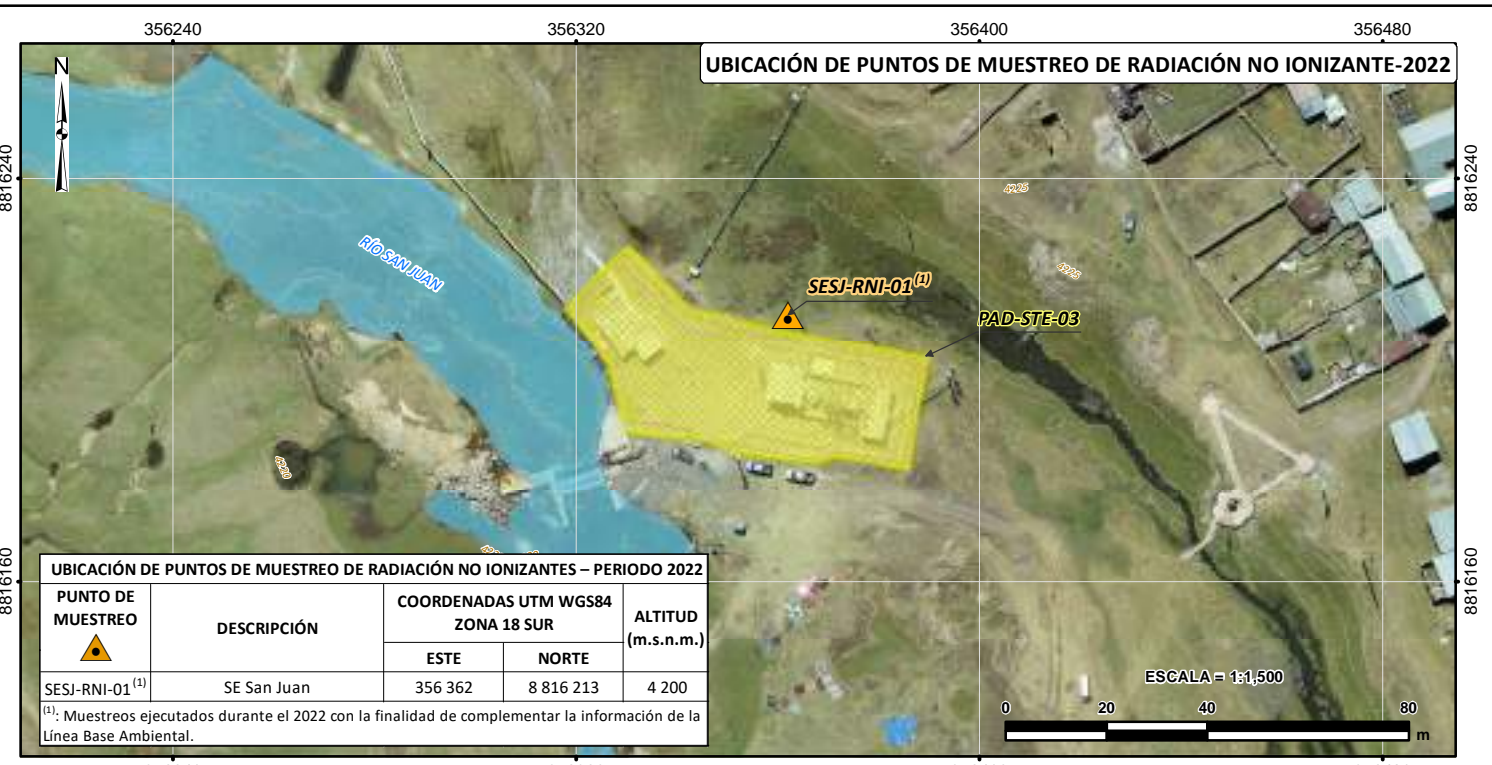
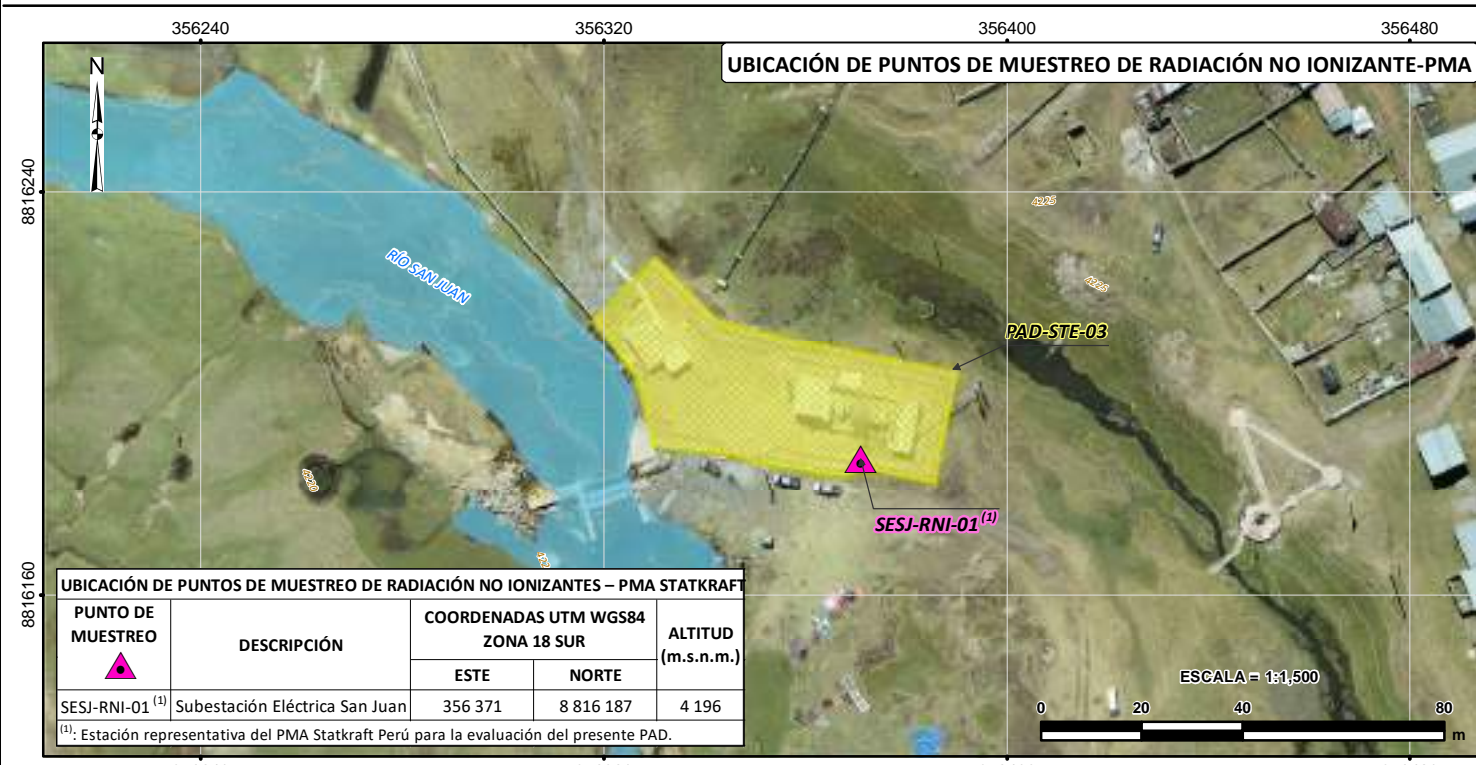
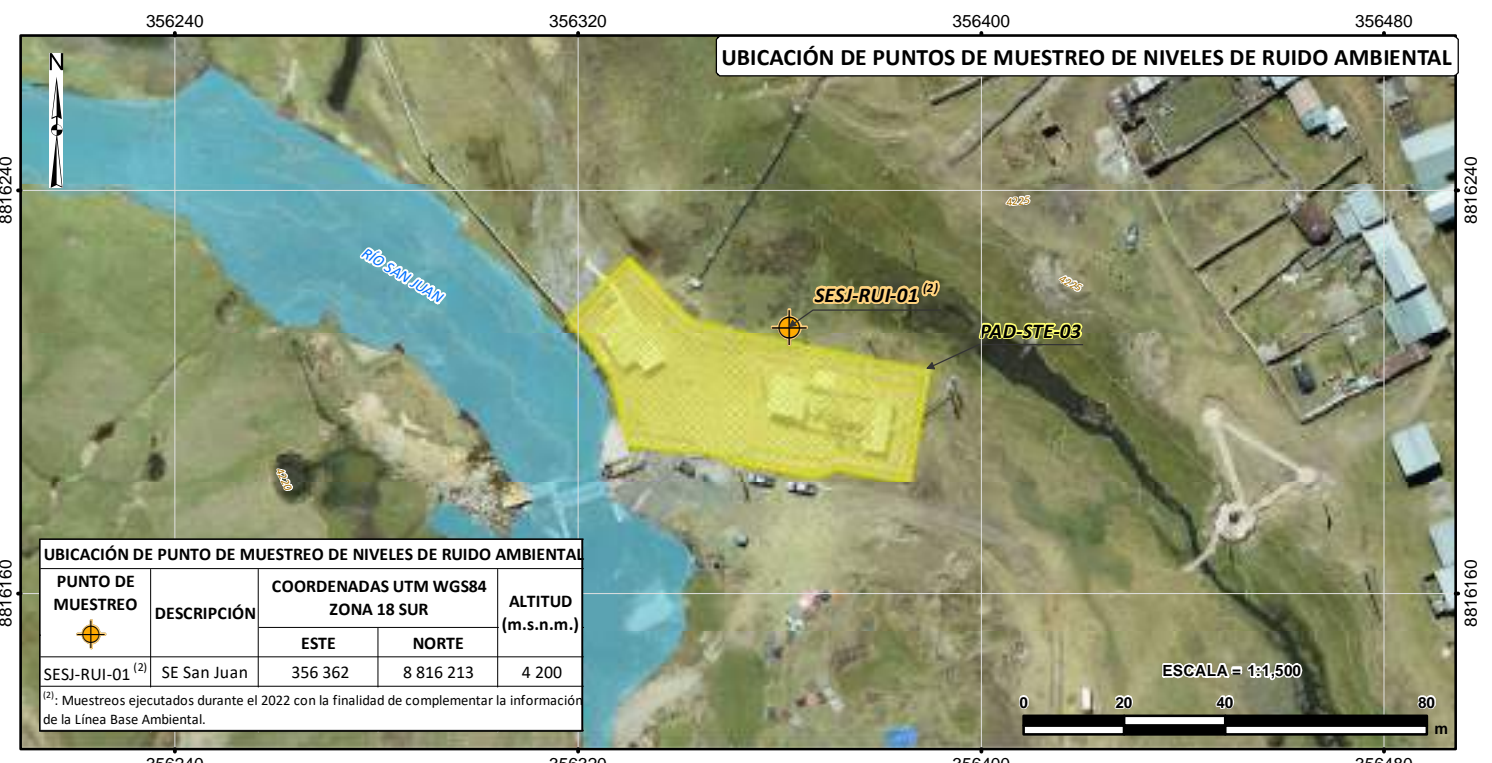
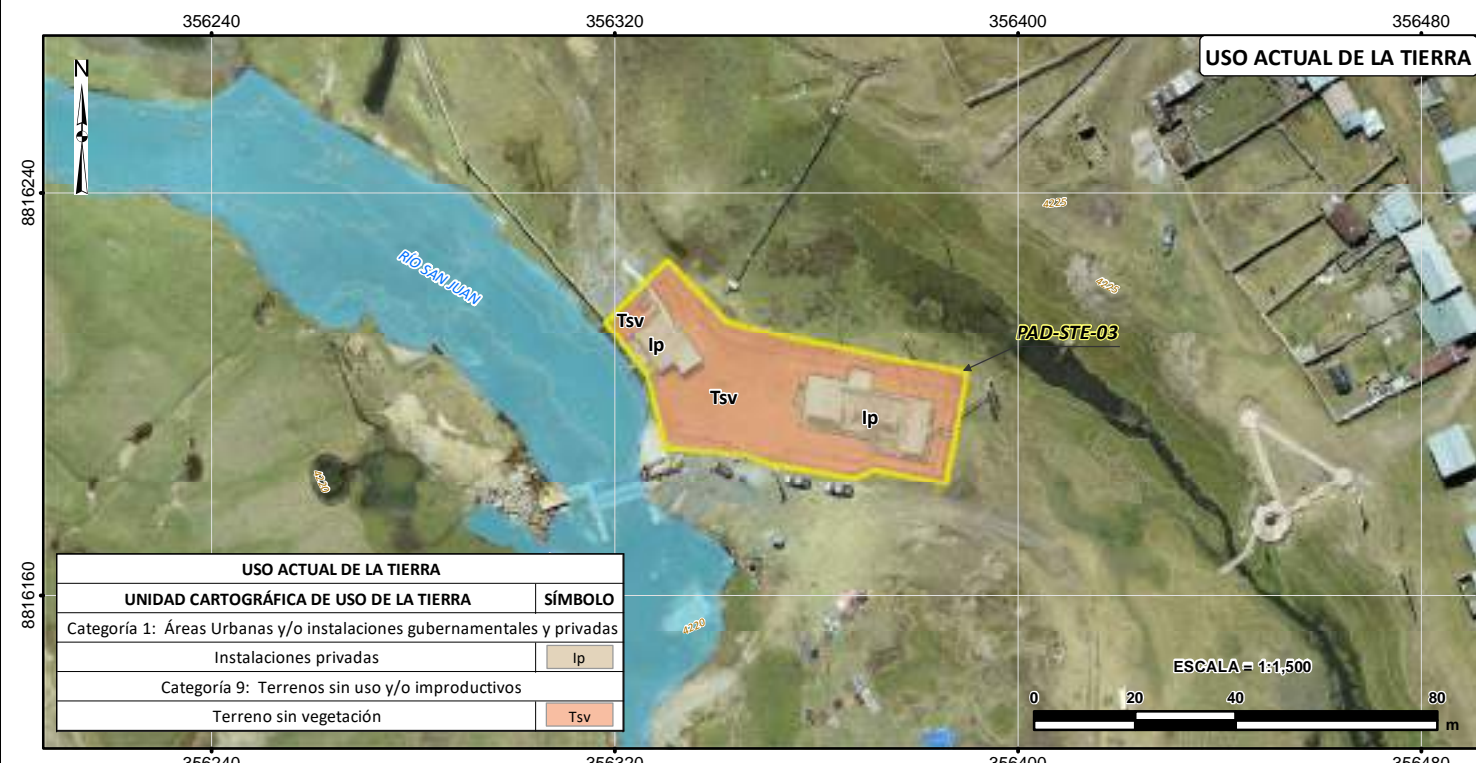
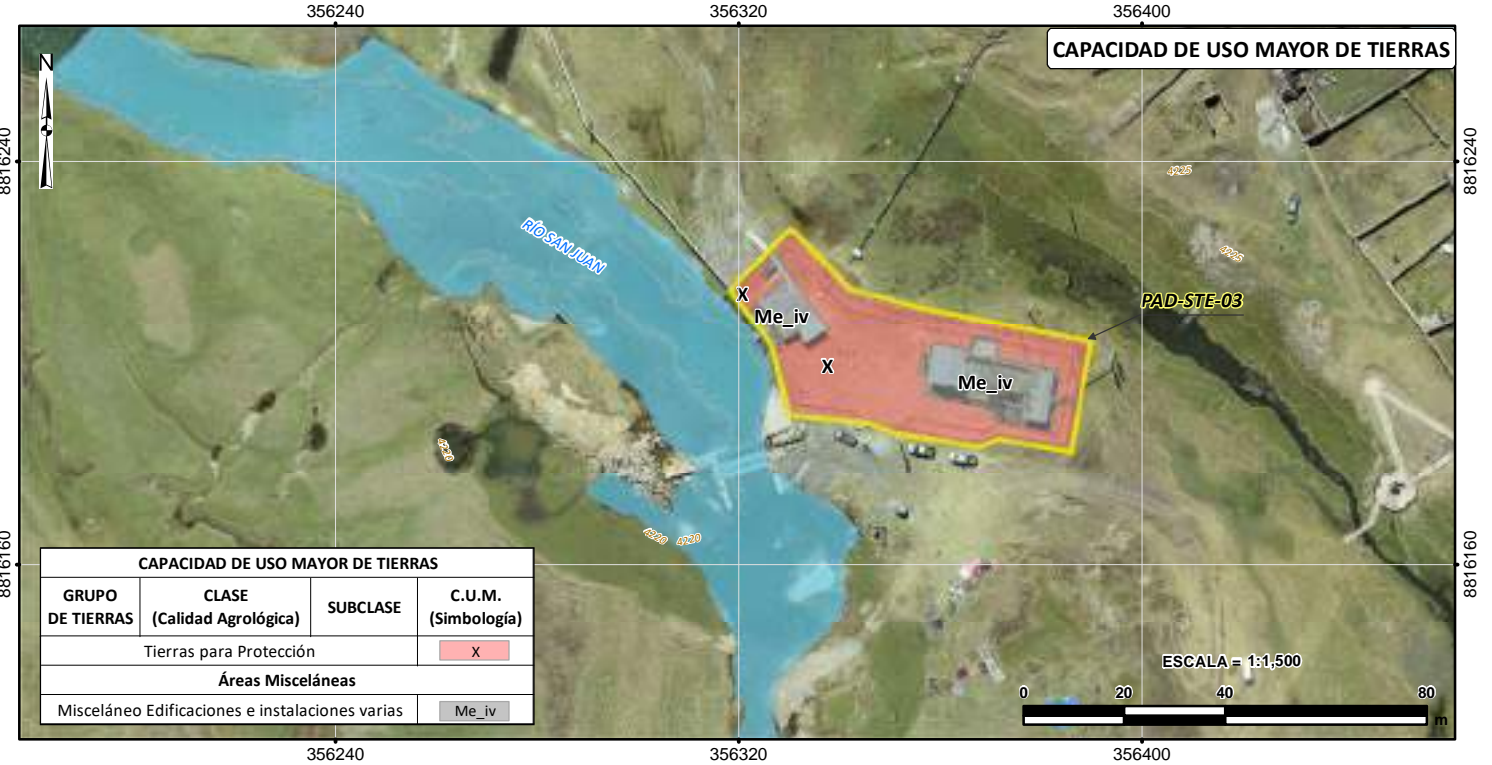
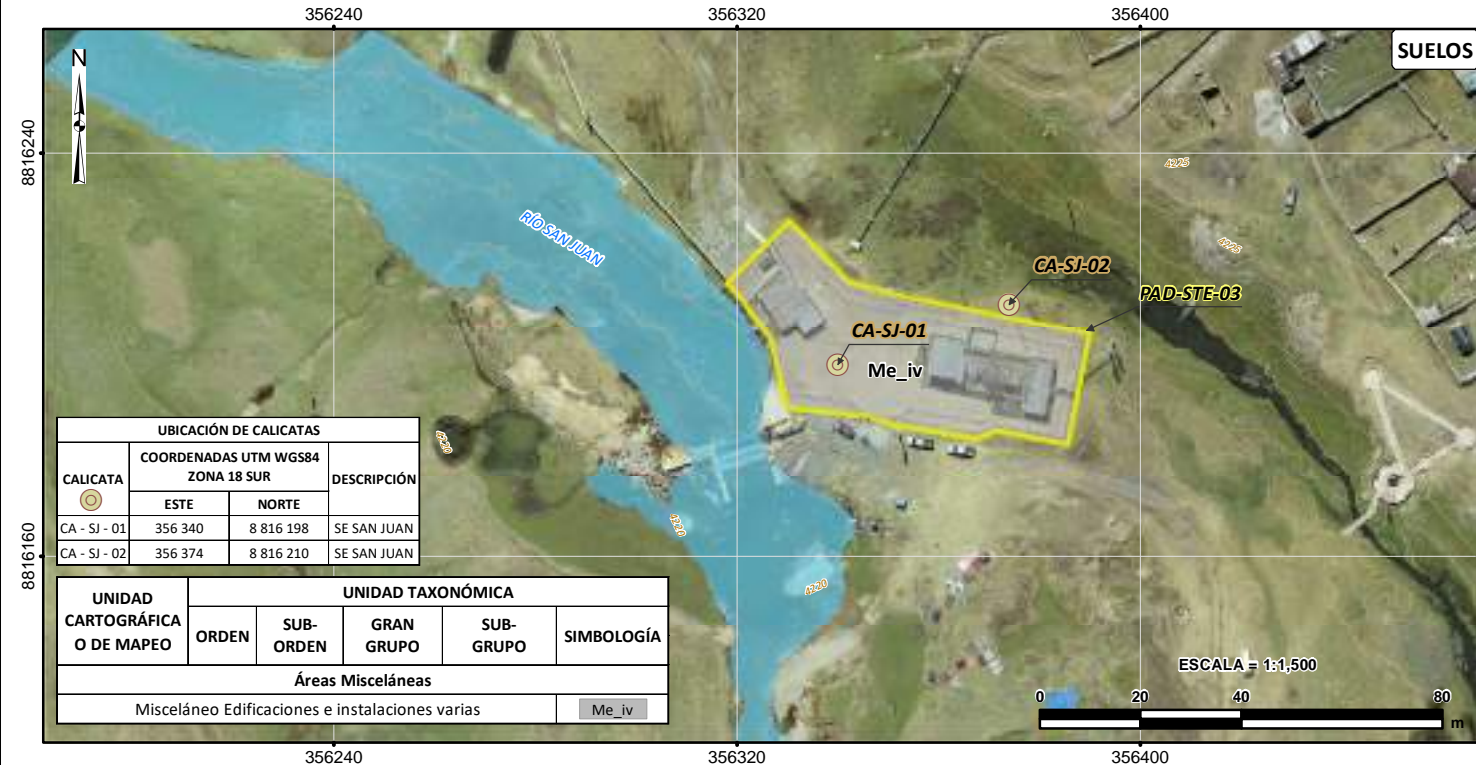
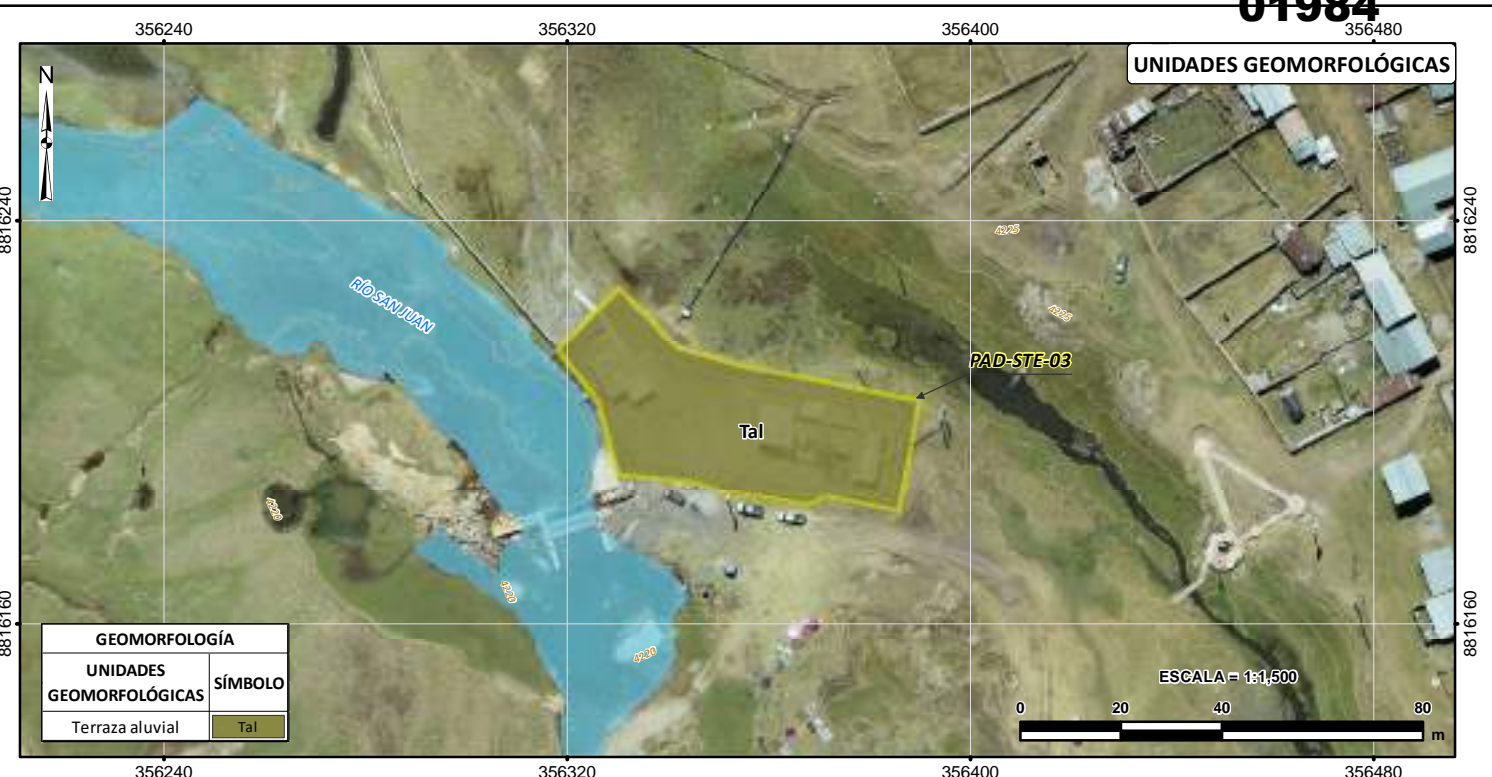
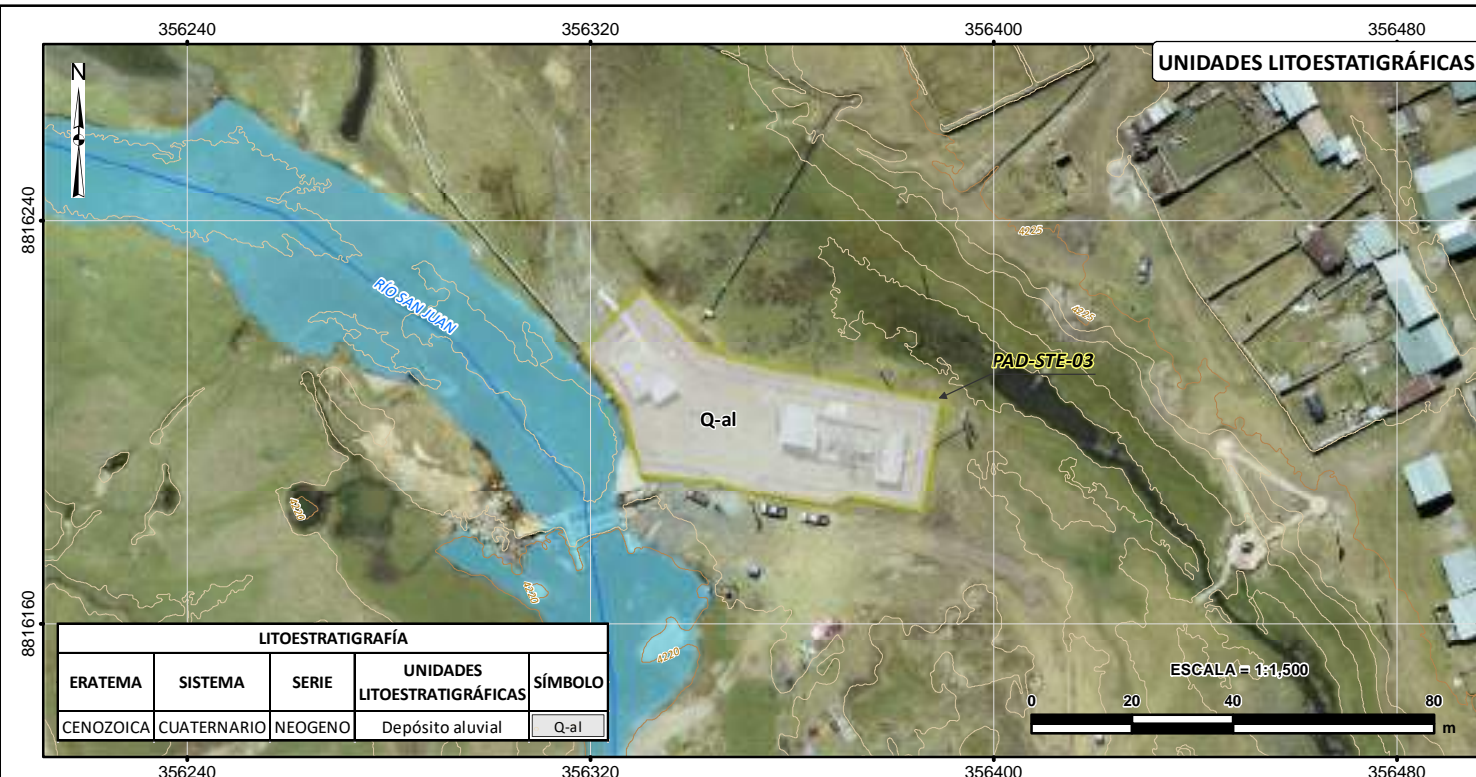
LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	SE SAN CRISTOBAL

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:			
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE SAN CRISTOBAL		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT			ÁREA: FÍSICA
			MAPA 6-3-16
			REV. 0 APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE SAN JUAN

CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-03	SE San Juan	356 369	8 816 196

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA

- RÍO

TOPOGRAFÍA

- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS

LEYENDA COMPONENTES PAD

- SE SAN JUAN

FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE: Statkraft

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPAS TEMÁTICOS - SE SAN JUAN

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT

ÁREA: FÍSICA

MAPA 6-3.17

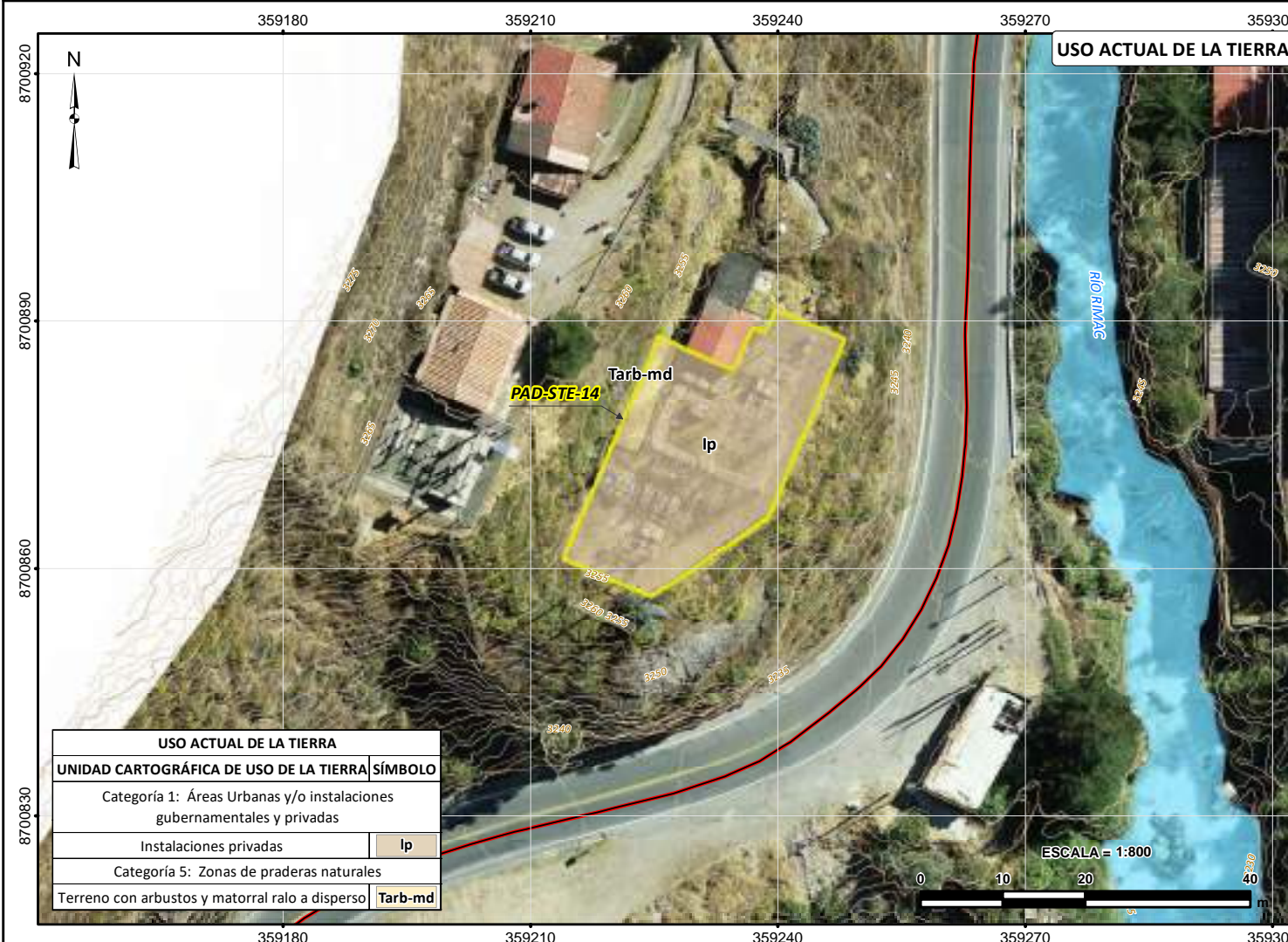
FECHA: ENE. 2023 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.M. REVISADO POR: P.R. APROBADO POR: E.L.



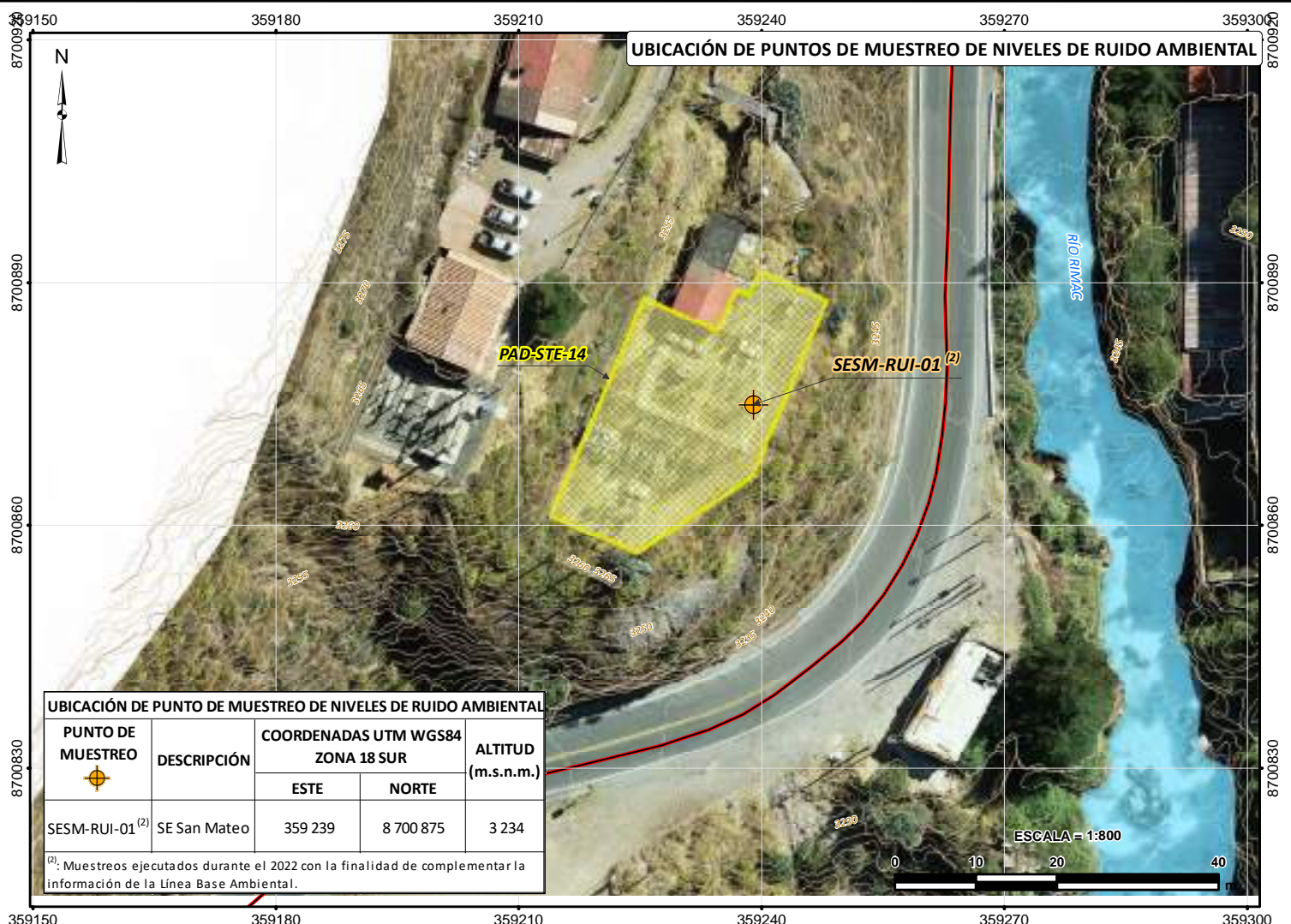
LITOESTRATIGRAFÍA				
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	SÍMBOLO
CENOZOICA	CUATERNARIO	NEOGENO	Depósito aluvial, fluvial	Q-afll
CENOZOICA	PALEOGENO		Grupo Rimac	P-r2



GEOMORFOLOGÍA	
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	SÍMBOLO
Laderas montañosas moderadamente empinada a empinada	Lmee

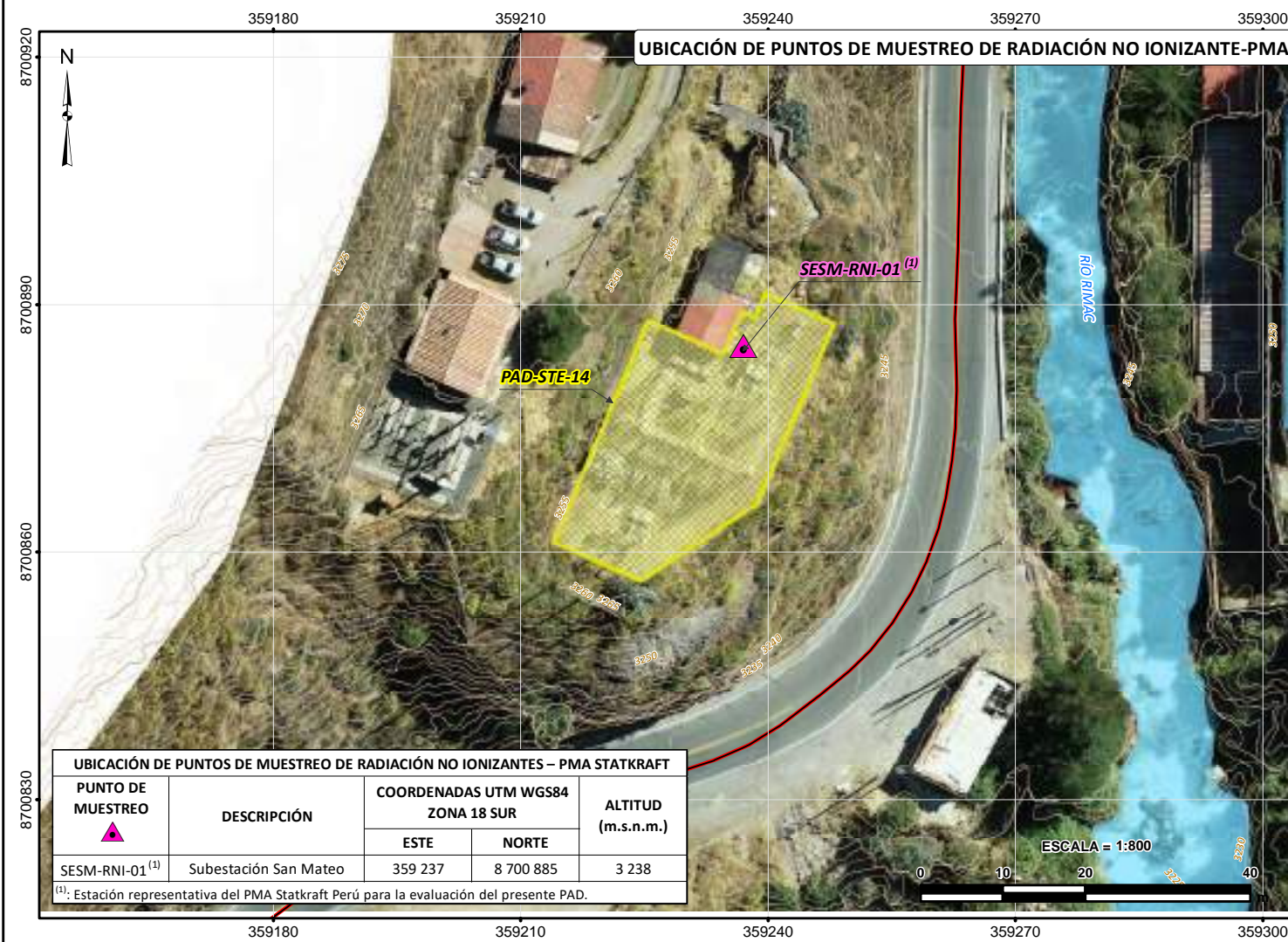


USO ACTUAL DE LA TIERRA	
UNIDAD CARTOGRÁFICA DE USO DE LA TIERRA	SÍMBOLO
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas	
Instalaciones privadas	lp
Categoría 5: Zonas de praderas naturales	
Terreno con arbustos y matorral ralo a disperso	Tarb-md



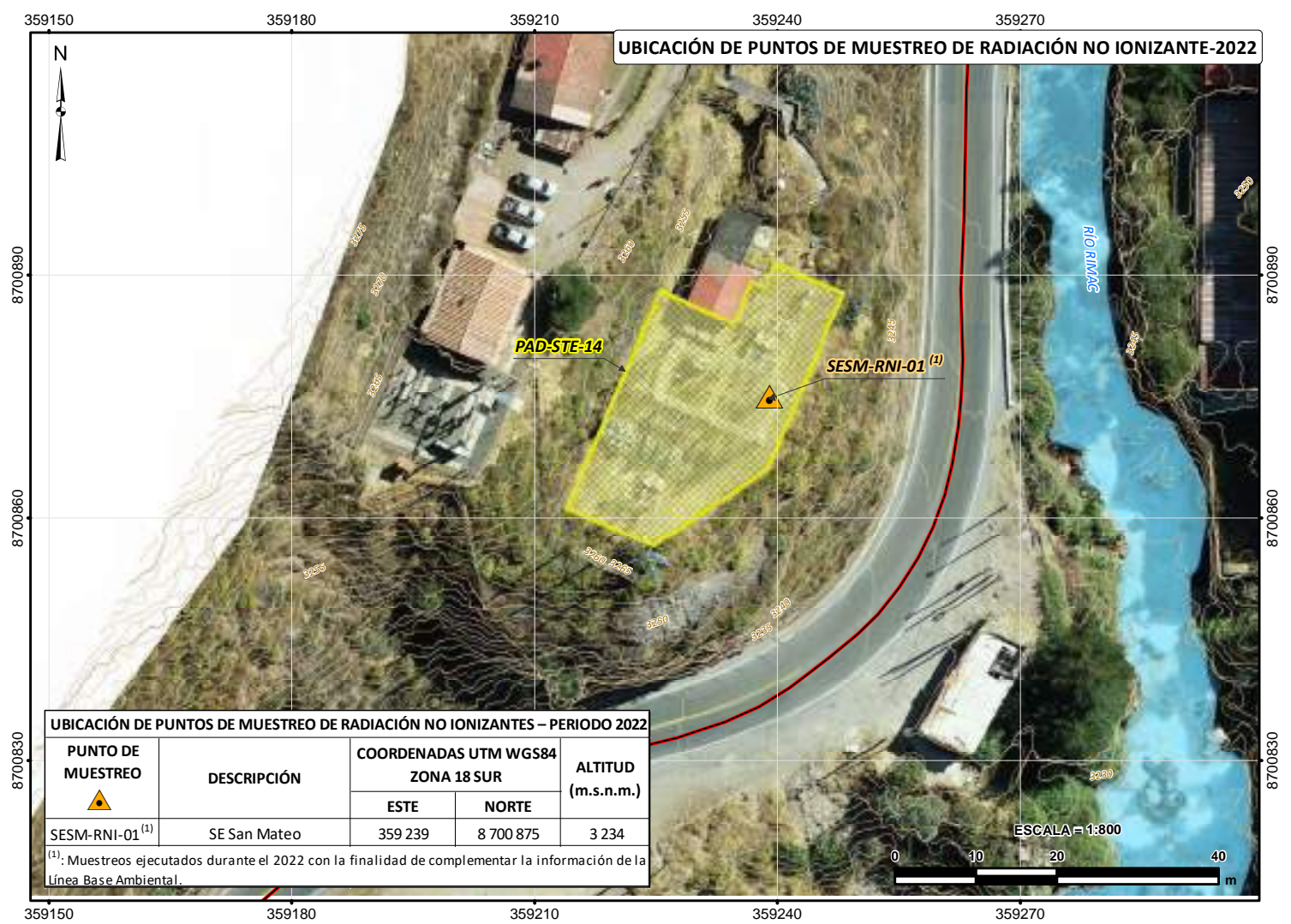
PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
SESM-RUI-01 ⁽¹⁾	SE San Mateo	359 239	8 700 875	3 234

⁽¹⁾ Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.



PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
SESM-RNI-01 ⁽¹⁾	Subestación San Mateo	359 237	8 700 885	3 238

⁽¹⁾ Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.



PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
SESM-RNI-01 ⁽¹⁾	SE San Mateo	359 239	8 700 875	3 234

⁽¹⁾ Muestreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE SAN MATEO			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-14	SE San Mateo	359 231	8 700 875

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- HIDROGRAFÍA**
- RÍOS
- CURVAS DE NIVEL**
- CURVAS PRINCIPALES
 - CURVAS SECUNDARIAS
- VÍAS**
- NACIONALES

LEYENDA

COMPONENTES PAD

SE SAN MATEO

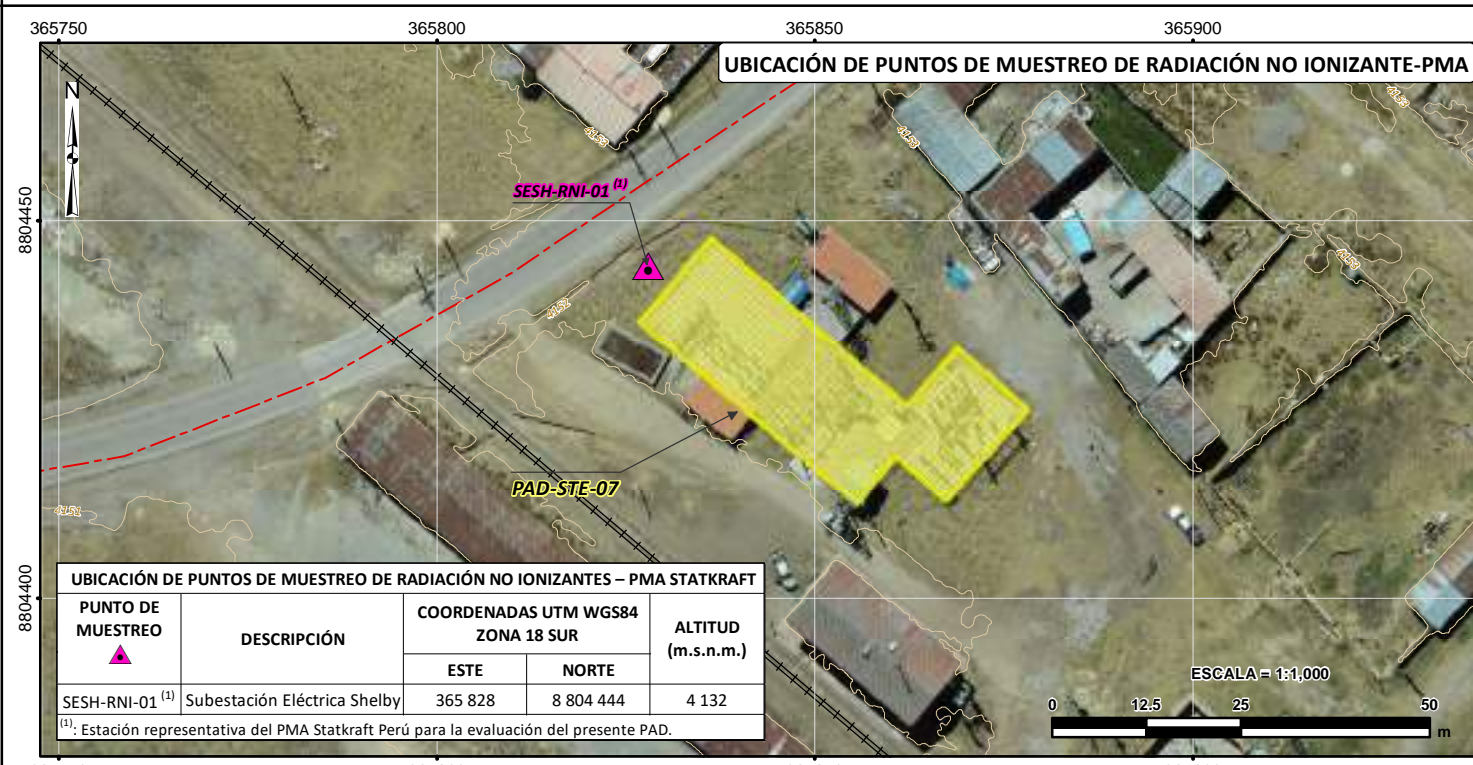
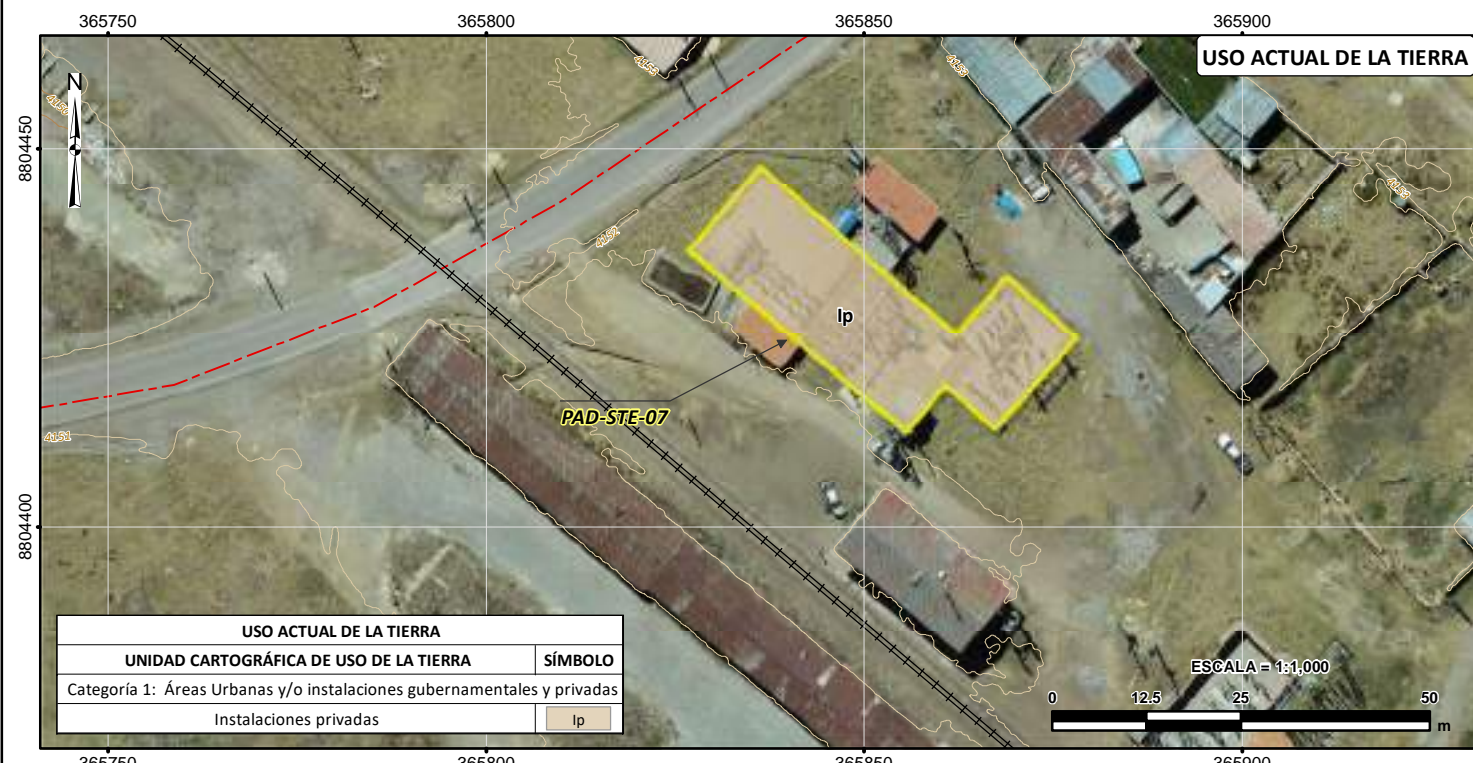
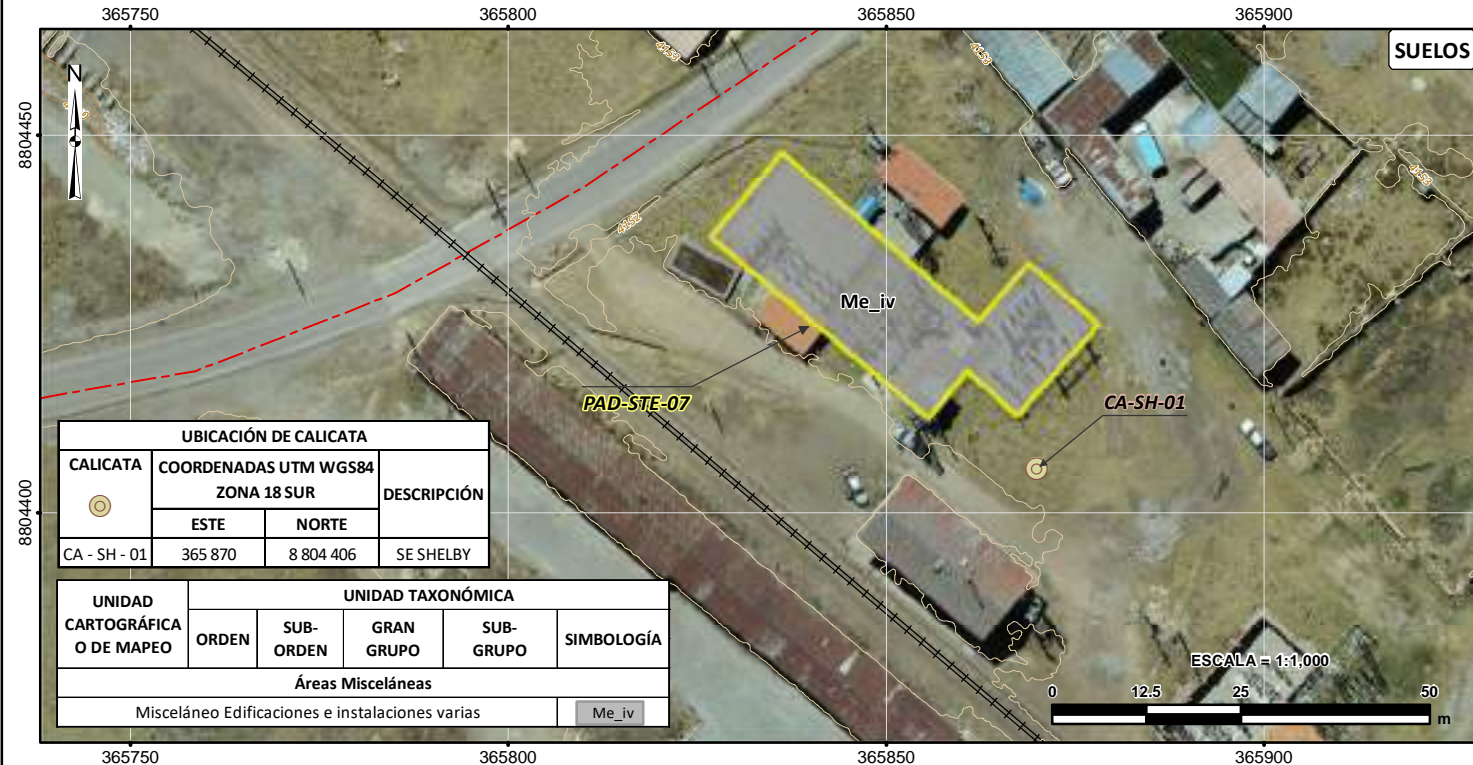
FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:	Statkraft		
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE SAN MATEO		
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
			APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE SAN SHELBY			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-07	SE Shelby	365 845	8 804 429

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- TOPOGRAFÍA
 - CURVAS SECUNDARIAS
 - VÍAS
 - VECINALES
 - FERREAS

- LEYENDA COMPONENTES PAD**
- SE SHELBY

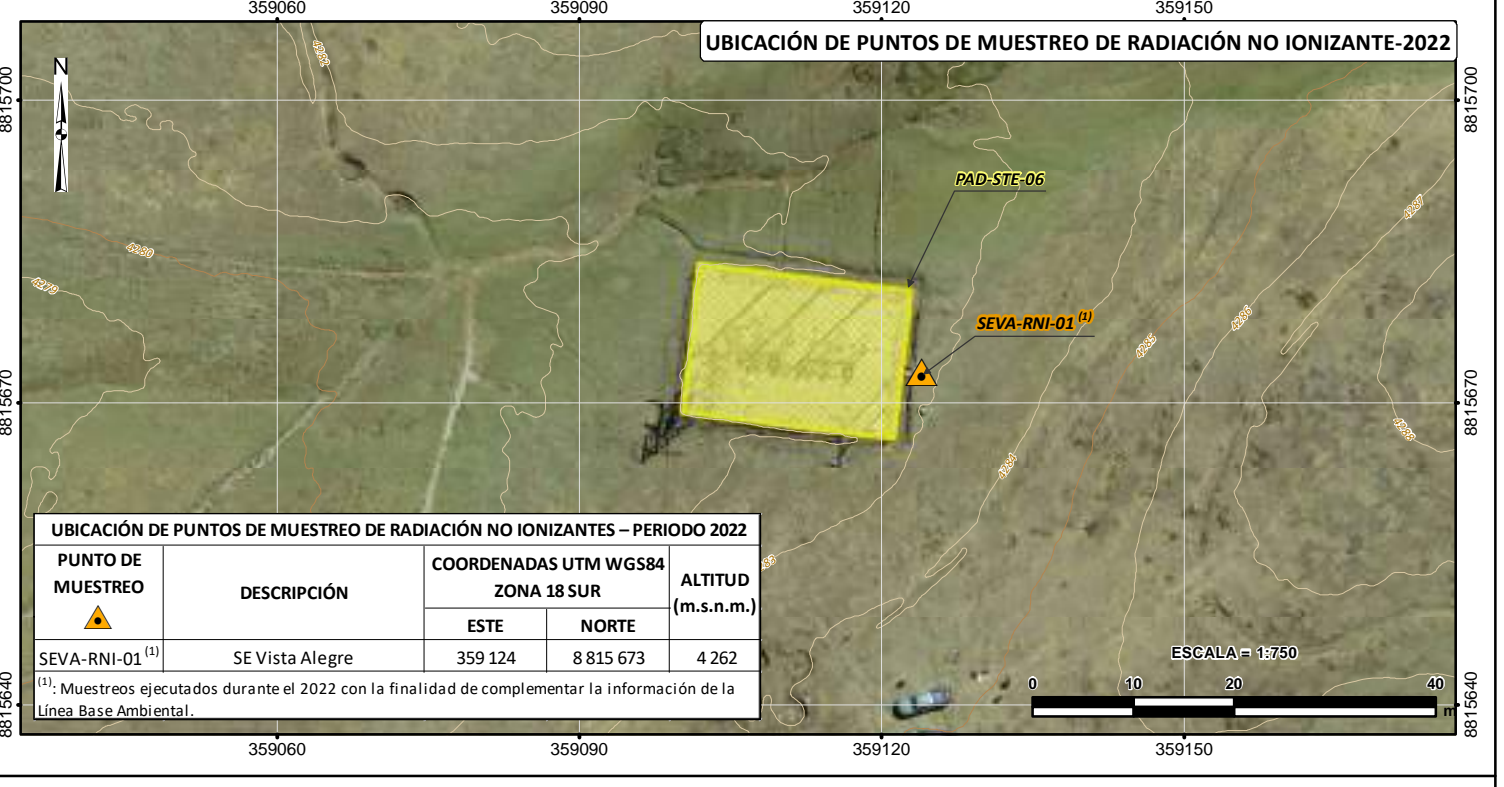
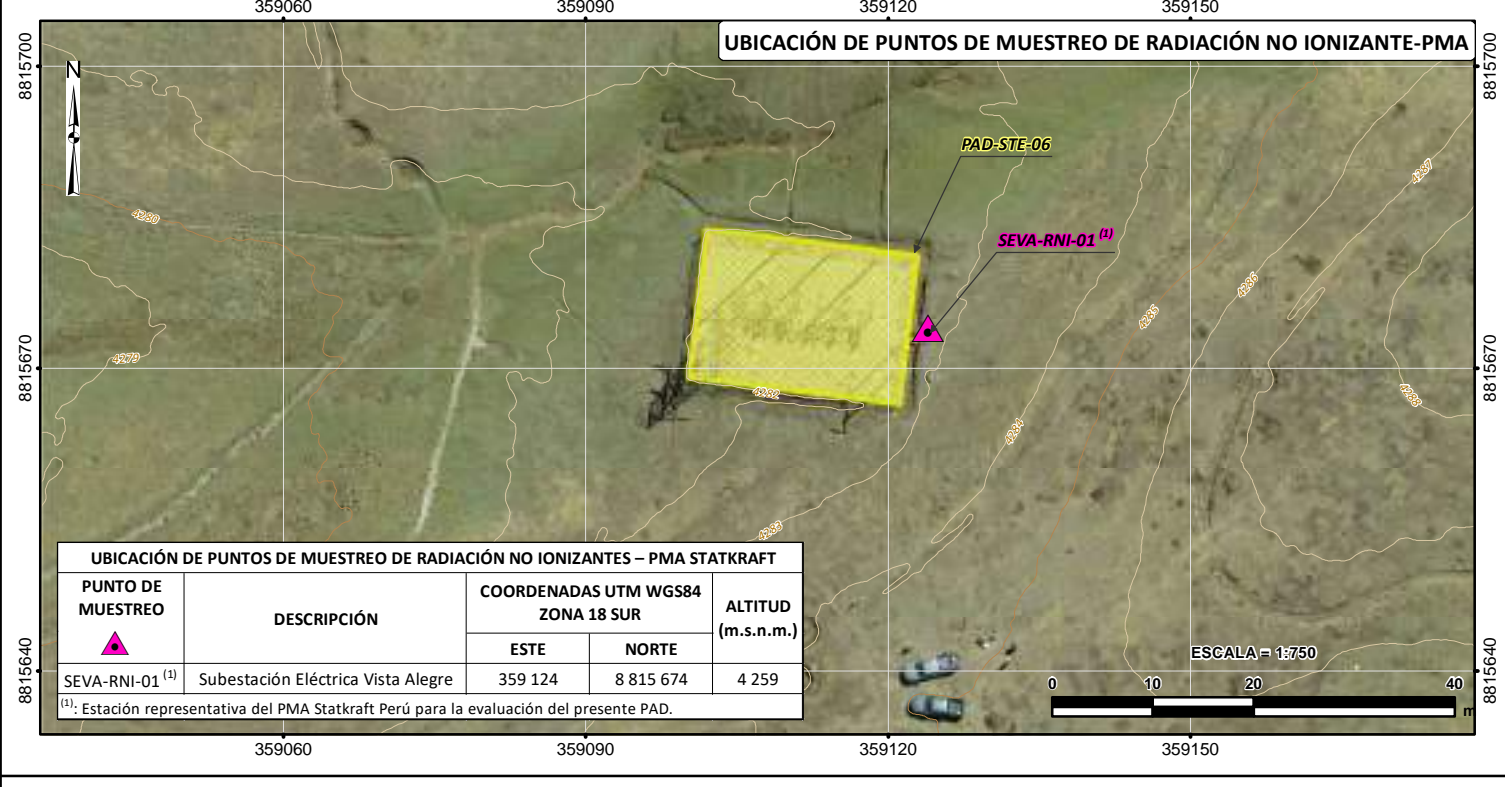
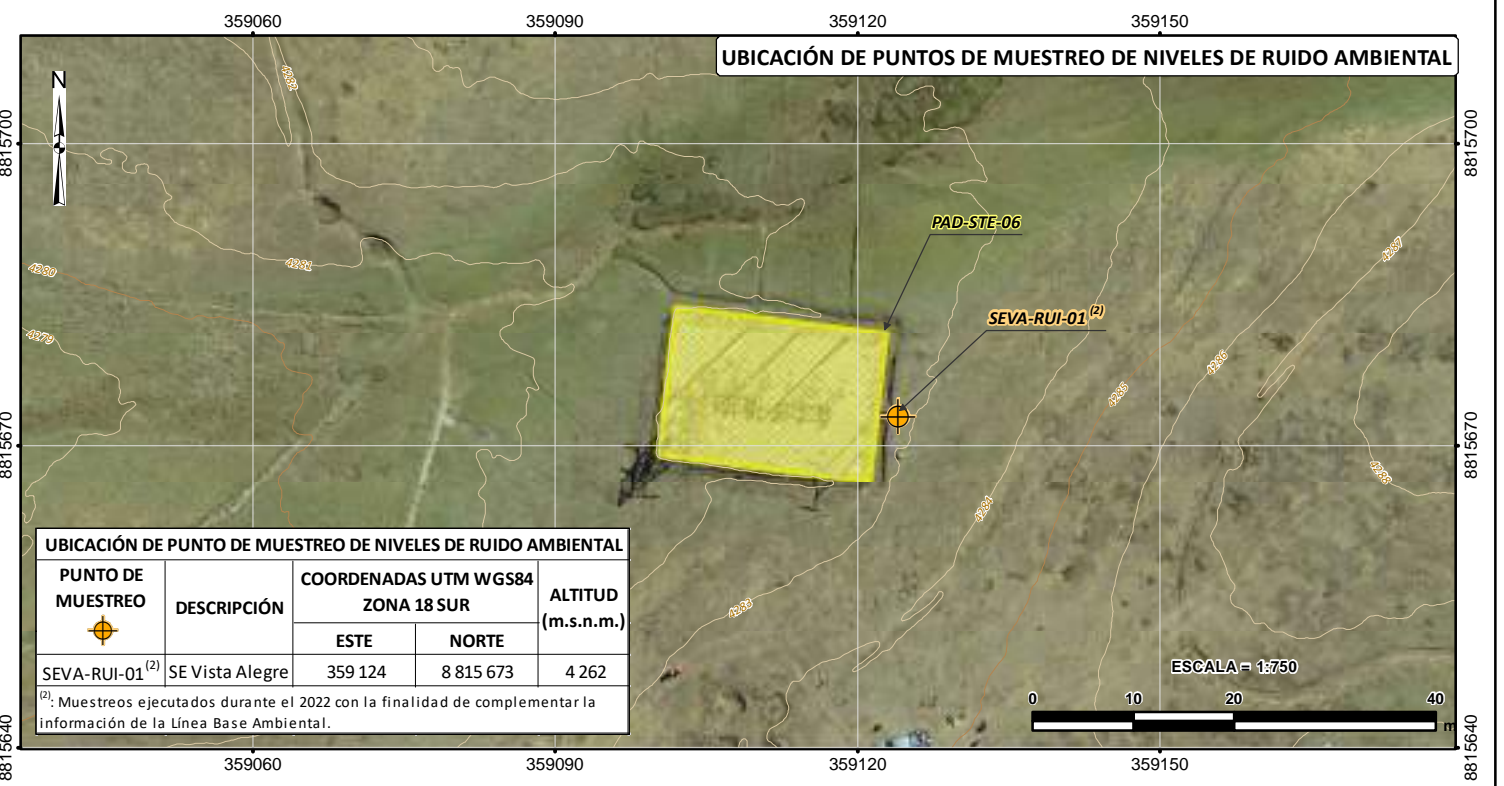
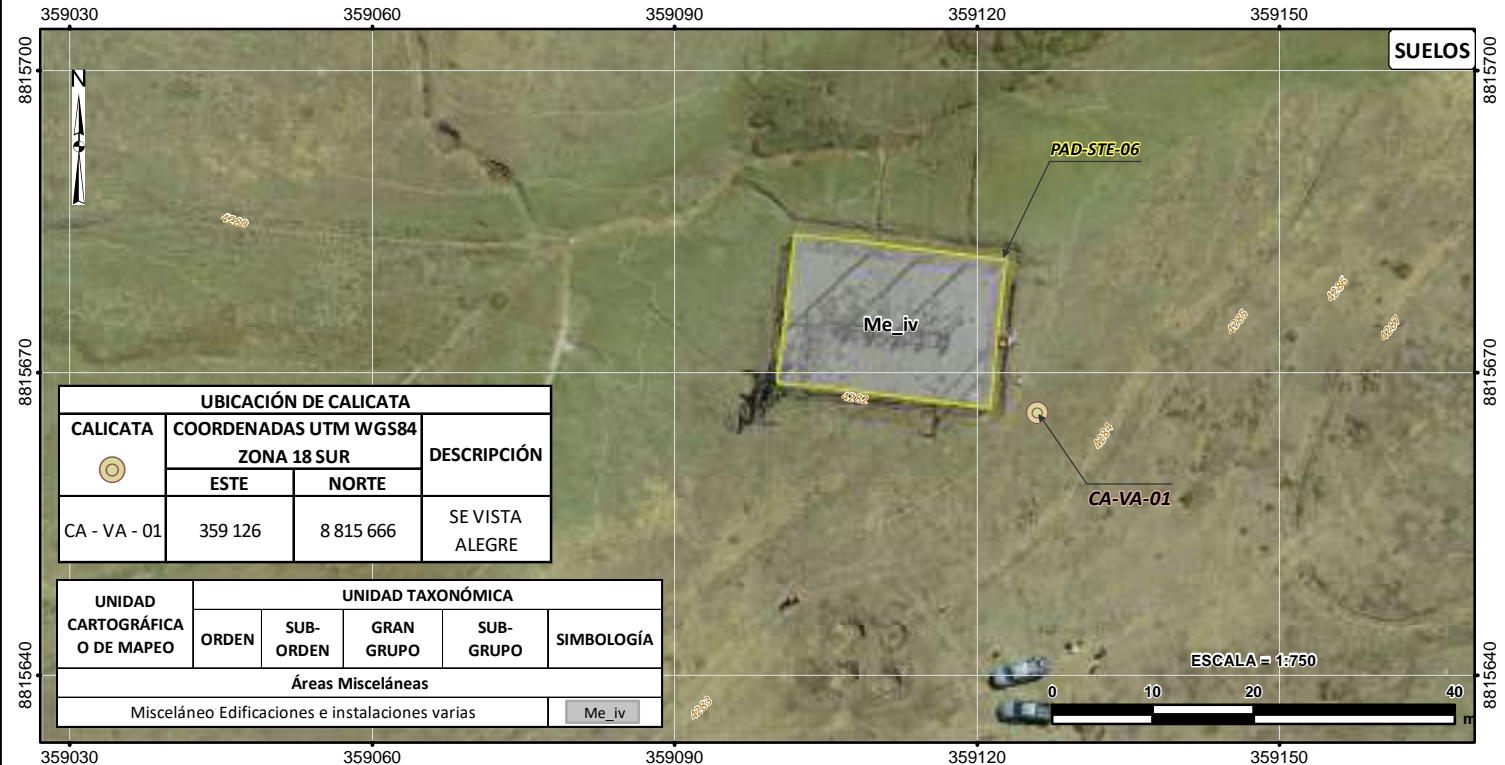
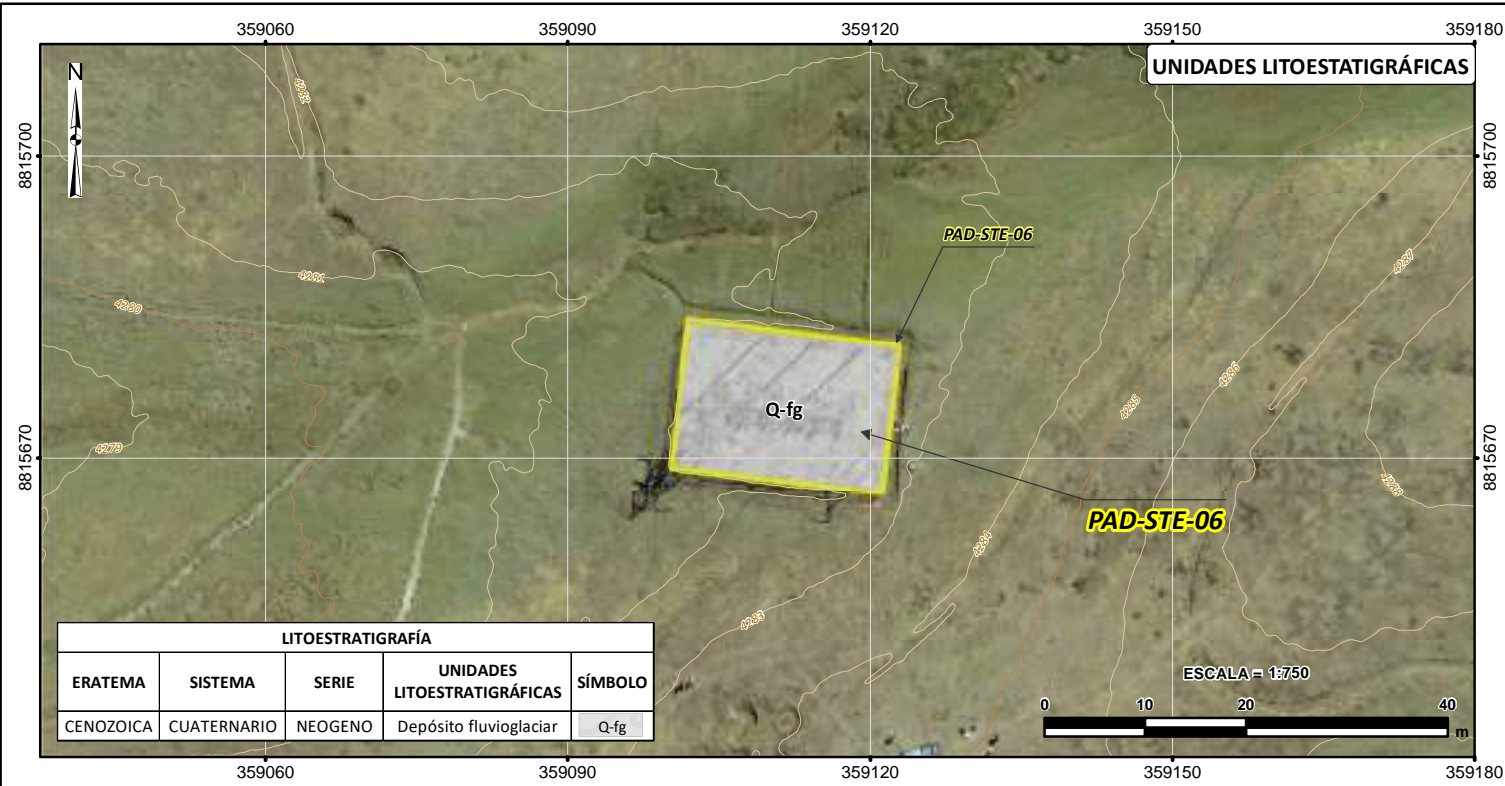
FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:	Statkraft		
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE SHELBY		
FUENTE:	-Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. -Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. -Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT		ÁREA: FÍSICA
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
			APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE VISTA ALEGRE			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-06	SE Vista Alegre	359 120	8 815 672

SIGNOS CONVENCIONALES TOPOGRAFÍA

- CURVAS PRINCIPALES
- CURVAS SECUNDARIAS

LEYENDA COMPONENTES PAD

- SE VISTA ALEGRE

FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:			
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO		
TÍTULO:	MAPAS TEMÁTICOS - SE VISTA ALEGRE		
FUENTE:	-Instituto Geográfico Nacional-IGN. Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100.000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100.000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100.000. STATKRAFT		ÁREA: FÍSICA
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	REVISADO POR: P.R.
			APROBADO POR: E.L.

MAPA 6-3-20

REV. 0

FOCALIZADO IMPRESIÓN: JCI

ANEXO 6.3

LÍNEA BASE SOCIAL

- Anexo 6.3.1 Ficha de observación
- Anexo 6.3.2 Guías de entrevista
- Anexo 6.3.3 Sistematización de resultados
- Anexo 6.3.4 Panel fotográfico
- Anexo 6.3.5 Mapas



ANEXO 6.3.1
Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACION DE INFRAESTRUCTURA LOCAL Y DE ASPECTOS ECONÓMICOS, Y CULTURALES

Infraestructura/ Aspectos	Características					
	Cantidad		Material de Construcción	Estado		Fotografía
1. Vivienda						
2. Servicios básicos	Agua (red pública potable o fuentes primarias)	Desagüe/servicio higiénico	Energía eléctrica (domiciliarios y publico)	Eliminación de RSD		Fotografía



Infraestructura/ Aspectos	Características					
	Cantidad	Niveles	Material de Construcción	Estado	Servicios	Fotografía
3. Unidades educativas						
4. Unidades de salud	Cantidad	Nivel	Material de Construcción	Estado	Servicios	Fotografía



Infraestructura/ Aspectos		Características					
	Cantidad	Nombre	Material de Construcción	Estado	Servicios	Fotografía	
5. Local comunal							
6. Iglesia local	Cantidad	Tipo de religión/nombre	Material de Construcción	Estado	Servicios	Fotografía	
7. Losa deportiva/similar	Cantidad	Fines de uso	Material de construcción	Estado		Fotografía	



Características						
Infraestructura/ Aspectos	Nombre de ruta	Ancho y extensión	Situación de plataforma de rodadura	Estado	Calles/veredas	Fotografía
8. Vía de acceso						
9. Servicio de Transporte	Empresas	Rutas	horarios	Calidad		Fotografía
10. Servicios de comunicación	Telefonía móvil (empresas)	Telefonía fija(empresas)	Radio (empresas, emisoras frecuentes)	Servicio de internet (empresas, tipo de usuarios, situación del servicio)	Prensa (periódicos, frecuencia de llegada)	Fotografía



Infraestructura/ Aspectos	Características					
	Costumbres	Idioma	Restos arqueológicos/históricos	Gastronomía	Vestimenta	Fotografía
11. Cultura						
12. Comercio	Mercado de abastos	Establecimientos comerciales	Ferias	Trueque		Fotografía
13. Otros						Fotografía



ANEXO 6.3.2
Guías de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA AUTORIDADES/REPRESENTANTES DE LOCALIDADES/COMUNIDADES/ORGANIZACIONES

LUGAR _____, DISTRITO _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO _____

SEXO: _____ EDAD _____

NOMBRE DEL POBLADO/LOCALIDAD/COMUNIDAD CAMPESINA A LA QUE PERTENECE:

CARGO QUE OCUPA _____ TIEMPO EN EL CARGO _____

NUMERO DE COMUNEROS ACTIVOS: _____ INACTIVOS: _____

I. VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

1. ¿Cómo se conformó la localidad/comunidad? ¿Quién lo fundó, año? ¿No de Registro de la comunidad?
2. ¿Cuántas viviendas tiene la localidad/comunidad? ¿Cuántas familias integran el asentamiento humano?
3. El agua para cocinar o beber. ¿Como llega el agua hasta las viviendas? ¿De qué fuente natural, proviene el agua que consume? Indicar el nombre específico. ¿Cómo es su calidad?
4. ¿Cuenta con sistema de redes públicas (tuberías) para el desagüe? ¿A dónde se dirige las aguas de residuos líquidos domésticos? ¿Con qué tipo de servicio higiénico cuenta? (letrina, pozo, pozo ciego, etc).
5. ¿Cuenta con energía eléctrica en su hogar?, cuenta con servicio de alumbrado público? cómo es su calidad?
6. ¿Cómo elimina los residuos sólidos domésticos (basura)?, ¿recogen los camiones de la municipalidad distrital, cada que tiempo?
7. ¿Qué otro tipo de infraestructuras existen el poblado/comunidad? (mercado, local comunal, locales comerciales, áreas recreativas, etc.).

II. EDUCACIÓN Y SALUD

Educación:

8. ¿Cuántas unidades educativas existen en su localidad/comunidad?. Según niveles. De no existir, ¿indicar a donde acuden los alumnos? ¿Cuál es la más representativa en su localidad/comunidad? Y ¿por qué?
9. ¿Sabe si las unidades educativas cuentan con servicios básicos adecuados? ¿Qué problemas observa?

Salud:

10. ¿Cuántas unidades de salud están presentes en su poblado/comunidad? Según categorías. De no existir, ¿indicar a dónde acuden los enfermos o por consulta?
11. ¿Sabe si las unidades de salud cuentan con servicios básicos adecuados? ¿Qué problemas observa?
12. ¿Desde marzo del 2020 a la fecha como se ha dado el problema del COVID-19 en su localidad? ¿Recibieron algún apoyo? ¿Qué acciones propias tomó como institución u organización al respecto?

III. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

13. ¿Cuáles son las principales actividades económicas en la localidad/Comunidad? (las tres primeras según orden de prioridad). Descripción breve de cada una (principales especies, periodo, venta, mercados, autoconsumo).
14. ¿Cuáles son las dificultades para desarrollar dichas actividades? (en la producción, comercio, transporte, etc) Detallar.

IV. ORGANIZACIONES Y ENTIDADES PRESENTES

15. ¿Cuáles son las organizaciones sociales presentes en la zona? Listar y registrar sus representantes. Indicar ¿Cuáles organizaciones son las más relevantes y por qué?
16. ¿Cuáles son las entidades de gobierno o instituciones públicas presentes en la zona? Listar y registrar sus representantes. Indicar, ¿Cuáles entidades son las más importantes y por qué?
17. ¿Existen conflictos entre algunas organizaciones o entidades presentes? ¿por qué?
18. ¿Existen algunos representantes líderes o importantes que trabaje para su pueblo? . Listar sus nombres.
19. Su Organización o entidad ¿Qué problemas tiene? ¿Cuáles serían las propuestas de solución?

20. Respecto del desarrollo local: ¿Qué problemas presenta su localidad/comunidad para lograr su desarrollo?
21. ¿Qué acciones/aportes ha logrado alguna institución/organización local en favor de su desarrollo local, o bien su organización? Describir.

V. TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN

22. ¿Cuáles son los medios de transporte que usa para llegar o salir del poblado y para trasladarse dentro de su poblado? Mencionar tipos y horarios de su servicio.
23. ¿Cuáles son los medios de comunicación que mayormente emplea la población para estar comunicado, informado o entretenido (telefonía, TV, periódicos, correo electrónico, internet etc.)?. Listar según mayor uso. Detallar algunas características (canales, emisoras radiales, nombres de periódicos).

VI. CULTURA

24. ¿En su pueblo o zona, hablan algún idioma originario? (quechua y otros) ¿Cómo cuántos lo hablan?
25. ¿Qué festividades se realizan en su zona? Listar e indicar en que fechas.
26. ¿Tienen algunas costumbres/ritos/culto heredados de sus padres y/o abuelos? Detallar.
27. ¿En su zona están presentes algunos restos arqueológicos? Detallar .

VII. PROBLEMAS LOCALES

28. ¿Qué problemas locales de mayor incidencia, observa Uds. en los últimos 5 años, en su zona? Listar en orden de mayor recurrencia. Referencia breve de cada uno.
29. ¿Su organización ha propuesto o contribuido a la solución de algún problema? ¿Cómo?
30. ¿La Autoridad distrital, ha implementado acciones de solución?, ¿cuáles? Detallar brevemente.
31. ¿Cómo está la situación del problema del Covid-19 en la población de su localidad /comunidad?

VIII. PROYECTO Y PERCEPCIONES

32. ¿Conoce el Proyecto del Plan Ambiental Detallado Central Hidroeléctrica Gallito Ciego? Si___ , No___.
Si. ¿Qué aspectos conoce?, ¿cómo se informó?
No. Sino lo conoce, explicar brevemente aspectos del Proyecto y luego se continua.
33. ¿Qué opina Ud del Proyecto? Aspectos favorables/desfavorables. Preguntar sobre motivos.
34. Si comenta aspectos desfavorables: ¿Qué acciones propone para solucionar los aspectos desfavorables?

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA REPRESENTANTE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

LUGAR _____ DISTRITO _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO _____

SEXO: _____ EDAD _____

LUGAR DE RESIDENCIA: _____

NOMBRE DE LA UNIDAD EDUCATIVA y de la UGEL _____

NATURALEZA: PUBLICO _____ PRIVADO _____

CARGO QUE OCUPA _____ TIEMPO EN EL CARGO _____

DATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA

1.- ¿Desde cuándo funciona su Institución Educativa? ¿Con qué niveles cuenta la Institución Educativa?

2.- N° de alumnos, docentes y personal administrativo

Nivel	N° Alumnos	N° Docentes	N° Auxiliares	Servicios Básicos		
				Agua	Desague	Energía
Inicial						
Primaria						
Secundaria						
Otros						

3.- ¿Cuál es el número de aulas? ¿Hay aulas en deterioro? ¿Por qué razón? ¿qué acciones realizaron para solucionar esta situación?

INDICADORES DE EDUCACIÓN

4.- ¿Cuál es el principal nivel educativo de la población en la zona? ¿A qué se debe?

5. ¿Existe deserción escolar, analfabetismo, embarazo de menores, analfabetismo, otros?

6. ¿Qué problemas locales, observa Uds. en los cinco últimos años? Precisar el motivo y causa. '¿Cómo contribuye el centro educativo a la solución?

9. Considerando el tema del COVID-19:

- ¿Como fue la situación de contagio en alumnos y docentes?

- ¿Recibieron alguna ayuda del gobierno local, ministerio de educación, salud y otros?
- ¿Qué problemas presenta su unidad educativa y personal, frente al COVID--19?

PROYECTO Y PERCEPCIONES

10. ¿Conoce el Proyecto del Plan Ambiental Detallado Central Hidroeléctrica Gallito Ciego? Si__ , No__.
Si. ¿Qué aspectos conoce?, ¿cómo se informó?
No. Sino lo conoce, explicar brevemente el proyecto y luego se continua.
11. ¿Qué opina Ud del Proyecto? Incidir para verificar si refiere aspectos favorables/desfavorables. Preguntar sobre motivos.
12. Si comenta aspectos desfavorables: ¿Qué acciones propone para solucionar los aspectos desfavorables?

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA REPRESENTANTE DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD

LUGAR _____,

DISTRITO _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO _____

SEXO: _____ EDAD _____

LUGAR DE RESIDENCIA: _____

NOMBRE DE LA UNIDAD DE SALUD y de RED/ MICRORED: _____

NATURALEZA: PUBLICO _____ PRIVADO _____ CATEGORIA: _____

CARGO QUE OCUPA _____ TIEMPO EN EL CARGO _____

DATO DE LA UNIDAD DE SALUD

1.- ¿Desde cuándo funciona el establecimiento? Y ¿cuál es su nivel?

2.- ¿Con qué personal médico cuenta?

Personal	N° personal	Servicios básicos		
		Agua	Desague	Energía
Médico (especialidad: _____)				
Enfermeras				
Personal auxiliar				
Otros				

3.- ¿Cuál es el N° de ambientes? ¿Hay ambientes en deterioro? ¿Motivo?

INDICADORES DE SALUD

- 4.- ¿Enfermedades más recurrentes en el lugar? Listar. ¿En qué grupos de edad se da mayores casos?
5. ¿Hay afectaciones a la salud por actividades locales (emisiones de polvo o gases, ruidos, efluentes líquidos, etc.).¿Cuáles? (anemia, etc.).¿A qué hora, o momento se dan los eventos que los causan?
6. Se dio mortalidad general e infantil en el último año?, ¿cuántos fueron los casos? ¿Motivos?
7. ¿Existe embarazo de adolescentes?, ¿Qué acciones se realiza como solución?
8. ¿Principales problemas que observa en la zona?, ¿Cómo la unidad de salud contribuye a su solución?
9. Considerando el tema del COVID-19 en la localidad:
- ¿Cuántas personas se contagiaron?, ¿Cuántos niños y adultos mayores? ¿Cuántos fueron del personal de salud en su unidad?
 - ¿A dónde acudieron los estuvieron en estado crítico?
 - ¿Recibieron alguna ayuda del gobierno local, ministerio de salud y otros?
 - ¿Qué problemas presenta la unidad y personal de salud, frente al COVID--19?

PROYECTO Y PERCEPCIONES

10. ¿Conoce el Proyecto del Plan Ambiental Detallado Central Hidroeléctrica Gallito Ciego? Si__ , No__.
Si. ¿Qué aspectos conoce?, ¿cómo se informó?
No. Sino lo conoce, explicar brevemente el proyecto y luego se continua.
11. ¿Qué opina Ud del Proyecto? Aspectos favorables/desfavorables. Preguntar sobre motivos.
12. ¿Qué acciones realiza su organización/entidad para solucionar los aspectos desfavorables?

ANEXO 6.3.3

Sistema de resultados de trabajo de campo
(regiones de Pasco, Junín y Lima)



PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL SISTEMA DE
TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE LA ZONA CENTRO-
REGIÓN PASCO

SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS DE TRABAJO DE
CAMPO-TEMA SOCIAL

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
Ambientales

PY-2102

Diciembre, 2022

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO	3
3.	ÁREA DE INFLUENCIA Y EVALUACIÓN SOCIAL.....	3
4.	METODOLOGÍA	7
4.1	Estrategia de recolección de datos	7
4.2	Entrevistados	7
5.	INFORMACIÓN AGREGADA POR LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS.....	9
5.1	Precisiones.....	9
5.2	Observación.....	12
5.3	Entrevistas.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Ámbito geopolítico, poblados, comunidades para la evaluación social del PAD STE Centro ubicados en la región Pasco	4
Cuadro 2	Información general de las personas entrevistadas	8
Cuadro 3	Puntos GPS de los poblados en el entorno del área del proyecto.....	12
Cuadro 4	Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas.....	18
Cuadro 5	Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales ...	46
Cuadro 6	Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones...	58
Cuadro 7	Datos de contacto de actores sociales entrevistados (autoridades, jefes de hogar y otros).....	64
Cuadro 8	Directorio de autoridades locales obtenidos durante el trabajo de campo	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	PAD STE Centro-Zona de evaluación STE Centro 1 (Excelsior), 2 (Paragsha), 3 (San Juan), 4 (Huicra) y 6 (Vista Alegre)	5
Figura 2	PAD STE Centro-Zona de evaluación STE Centro 5 (Buenavista) y 7 (Shelby)	6

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe los resultados de la recolección, organización y sistematización de los datos obtenidos durante el trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto del año 2022 en el ámbito de evaluación del Plan de Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrico de la Zona Centro (en adelante, PAD STE Centro) - región Pasco, con especial énfasis en el área de influencia de sus componentes y ámbitos más cercanos. Al respecto, es importante señalar que los componentes evaluados por el PAD corresponden a subestaciones eléctricas (en adelante, SE) las cuales se encuentran dentro de propiedad privada, con cercos de seguridad que impide el ingreso de personal no autorizado.

La información del documento ha tenido como base la información recabada por cada uno de los ejes de la ficha de observación y de las guías de entrevistas instrumentos propuestos en el Plan de Trabajo de campo, cuyo contenido permitirá complementar varios temas sociales referente al PAD.

El contenido se ha organizado teniendo en cuenta los ítems: objetivo, área de influencia, y evaluación social, metodología de trabajo de campo, la información agregada por la sistematización de datos; este último contiene una sección de precisiones sobre los hallazgos en campo proveída por las fichas de observación y las entrevistas complementado con un panel fotográfico.

Por otro lado, en el apéndice 1 y 2 se ha añadido un cuadro que incluye los datos de contacto de las personas entrevistadas, así como los datos generales de algunos representantes identificados como importantes por los entrevistados (apéndice 2).

2. OBJETIVO

Presentar de manera sistematizada la información recabada en el trabajo de campo efectuado en las siete (7) zonas AIP de las subestaciones ubicadas en la región Pasco del Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro, a fin de complementar y actualizar algunas variables del capítulo de la Línea base del medio socioeconómico y cultural en el que se incluye la identificación de actores sociales y percepciones.

3. ÁREA DE INFLUENCIA Y EVALUACIÓN SOCIAL

Considerando que las AIP del PAD Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro comprende un total de 20 zonas distribuidas en 3 regiones del país (Pasco, Junín y Lima), en la presente sección se desarrollará los resultados de la salida de campo de las AIP que se ubican en la región Pasco, (AIP Centro 1, AIP Centro 2, AIP Centro 3, AIP Centro 4, AIP Centro 5, AIP Centro 6 y AIP Centro 7).

Asimismo, los poblados próximos al AIP pertenecen a las comunidades campesinas Colquijirca, Smelter, Quiulacocha, Yurajhuanca, San Antonio de Rancas, Vicco.

Por otro lado, a nivel geopolítico, el área de influencia del proyecto involucra tres ámbitos distritales: Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco, ubicados en la provincia Pasco.

En el Plan de trabajo de campo social se identificaron veintiún (21) poblados próximos a las siete (7) subestaciones ubicadas en la región Pasco y que conforman el PAD STE Centro. Estos se pueden observar, de manera distribuida, en el siguiente cuadro:

Cuadro 1 **Ámbito geopolítico, poblados, comunidades para la evaluación social del PAD STE Centro ubicados en la región Pasco**

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblados próximos	Comunidad Campesina	Distrito	Provincia	Departamento
STE Centro 1 (SE Excelsior)	La Cureña	-	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
	Barrio Ayapoto	-			
	La Docena	-			
STE Centro 2 (SE Paragsha)	Mina Diamante	-			
	José Carlos Mariátegui	-			
	San Andrés	-			
	Progreso	-			
	Paragsha	-			
STE Centro 3 (SE San Juan)	Yurajhuanca	Yurajhuanca			
STE Centro 4 (SE Huicra)	Huicra	Alcacoche Minera			
	Pucahuay				
	Solera Pata				
STE Centro 5 (SE Buenavista)	Lumbrera Pampa	-	Tinyahuarco		
	Nuevo Smelter	-			
	La Victoria	-			
	Colquijirca	-			
STE Centro 6 (SE Vista Alegre)	Quiulacocha	Quiulacocha	Simón Bolívar		
	Yanatambo				
	Jogoj				
STE Centro 7 (SE Shelby)	Shelby	-	Vicco		
	Tucuhuain Grande	-			

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, las siguientes figuras permiten observar la proximidad territorial de los poblados que fueron identificados en el Plan de Trabajo de Campo Social respecto a cada uno de los objetivos componentes del presente PAD.

Figura 1 PAD STE Centro-Zona de evaluación STE Centro 1 (Excelsior), 2 (Paragsha), 3 (San Juan), 4 (Huicra) y 6 (Vista Alegre)



Fuente: Google Earth.
Elaborado por JCI, 2022.

Figura 2 PAD STE Centro-Zona de evaluación STE Centro 5 (Buenavista) y 7 (Shelby)



Fuente: Google Earth.
Elaborado por JCI, 2022.

4. METODOLOGÍA

El trabajo de campo se realizó del 12 al 18 de agosto del 2022 y estuvo bajo la responsabilidad de dos especialistas sociales. Asimismo, se consideró una técnica social de nivel cualitativo como la entrevista y de la observación social, complementado con registro fotográficos y toma de puntos por GPS (en poblados visitados).

4.1 Estrategia de recolección de datos

La recolección de información de fuentes primarias se realizó a través de la aplicación de entrevistas estructuradas que abordaron dos ejes principales: por un lado, aspectos socioeconómicos y, por otro, la identificación actores sociales y las percepciones de ellos, respecto al Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica Centro.

Asimismo, la realización de una observación social tuvo por finalidad de obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la situación de infraestructura y servicios prestados en la zona de influencia y/o su entorno cercano.

4.2 Entrevistados

De acuerdo con el Plan de trabajo de campo, para la elección de los entrevistados se consideró a líderes y representantes de los poblados que se identifiquen como presentes y cercanos a los componentes del Plan Ambiental Detallado (comunidades campesinas, organizaciones sociales, autoridades locales), así como las autoridades o representantes a nivel de la sede distrital, del sector salud y del sector educación de Simón Bolívar, Tinyahuarco y Vicco.

Durante el desarrollo del trabajo de campo, se aplicaron un total de veintidós (22) entrevistas, las cuales fueron grabadas en audio, previa autorización de los entrevistados.

De las entrevistas mencionadas, cuatro (4) corresponde al CP Shelby, tres (3) a la sede distrital Vicco, tres (3) al CP Colquijirca, dos (2) al CP Yurajhuanca, tres (3) a la sede distrital Simón Bolívar, uno (1) al AH José Carlos Mariátegui, uno (1) al CP Paragsha, uno (1) a Tinyahuarco, dos (2) al CP Nuevo Smelter, uno (1) a la estancia Huicra y uno (1) al CP Quiulacocha.

Es importante señalar que, durante la visita a algunos poblados se observó el rechazo de algunos representantes para participar en las entrevistas, indicando su desconfianza a personas foráneas por la intervención de mineras que operan cerca de su localidad. Estos casos sucedieron en los poblados CP Quiulacocha, CP Paragsha y AH José Carlos Mariátegui.

Cuadro 2 Información general de las personas entrevistadas

N.º	Entrevistado/a	Cargo	Lugar	Zona	Fecha de entrevista
1	Marita Córdoba	Enfermera del PS Shelby	CP Shelby	STE Centro 7	12/08/2022
2	Ruth Noemí Matías Córdor	Relacionista pública de la Municipalidad distrital Vicco	Sede distrital Vicco		12/08/2022
3	Lino Baldeón Diego	Director de la I.E. Mariscal Miller	Sede distrital Vicco		12/08/2022
4	Darilín Isidro Robles	Obstetra del PS Vicco	Sede distrital Vicco		12/08/2022
5	Soraida León Luzuriaga	Obstetra – CS Colquijirca	CP Colquijirca	STE Centro 5	13/08/2022
6	Nélida Espinoza Chauca	Alcalde	CP Shelby	STE Centro 7	14/08/2022
7	Mónica Zevallos Robles	Encargada del PS Yurajhuanca – Técnica en enfermería	CC Yurajhuanca	STE Centro 3	14/08/2022
8	Junior Alejo Romero Ántara	Presidente comunal de la CC Vicco	CP Shelby	STE Centro 7	14/08/2022
9	Martha Reyes Escandón	Directora del IE 34042	CP Nuevo Smelter	STE Centro 6	15/08/2022
10	Jaime Luis Trinidad Malpartida	Juez de Paz de Colquijirca	Juzgado de Paz – CP Colquijirca		15/08/2022
11	Cinthia Carhuaz Toribio	Jefatura del CS Quiulacocha	Centro de Salud Quiulacocha	STE Centro 5	15/08/2022
12	Ángel Robert Jiménez Fernández	Director IE. Francisco Bolognesi	CP Shelby	STE Centro 7	15/08/2022
13	Víctor Arias Atahuamán	Gerencia Municipal de la Municipalidad distrital Tinyahuarco	Sede distrital Tinyahuarco	STE Centro 6	15/08/2022
14	Mercedes Poma Tello	Gerente de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Sede distrital Simón Bolívar	STE Centro 1 STE Centro 2 STE Centro 3 STE Centro 4 STE Centro 6	16/08/2022
15	Macedonio Gonzales Cabello	Director de la I.E. Simón Bolívar	Sede distrital Simón Bolívar		16/08/2022
16	Gloria Nalvarte Apelo	Enfermera del PS Rancas	Sede del distrito Simón Bolívar		16/08/2022
17	Oscar Luis López Atencio	Director IE 34030 Anselmo Zarate Chamorro	CC Yurajhuanca		STE Centro 3
18	Oscar Sumario Rengifo	Director de la I.E. José Carlos Mariátegui	CP José Carlos Mariátegui - Distrito Simón Bolívar	STE Centro 2	17/08/2022

Cuadro 2 Información general de las personas entrevistadas

N.º	Entrevistado/a	Cargo	Lugar	Zona	Fecha de entrevista
19	William Christian Malaria Arteaga	Director de la I.E. Horacio Zevallos - CP Paragsha	CP Paragsha - Distrito Simón Bolívar		18/08/2022
20	Eder Rojas Custodio	Delegado del Sector 1 Pampacancha	Estancia Huicra - Sector 1 Pampacancha	STE Centro 4	18/08/2022
21	Juvenal Pérez Calderón	Poblador Expresidente comunal – fiscal	CP Nuevo Smelter	STE Centro 5	18/08/2022
22	Marleny Cristóbal	Director de la I.E. José Carlos Mariátegui	CP Colquijirca		18/08/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

5. INFORMACIÓN AGREGADA POR LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

En este ítem se ha organizado la información obtenida en las entrevistas y en la observación del entorno del proyecto STE Centro, realizada en el trabajo de campo. Se hace precisiones (punto 5.1) y luego se establece las características generales del entorno social del componente sobre la base de la información de la observación social (punto 5.2), para luego presentar el cuadro de datos sistematizados como resultados de la aplicación de entrevistas a los actores sociales (punto 5.3).

Como evidencia del trabajo de campo realizado en el ámbito de evaluación, se presenta el Anexo 6.3-4A Panel fotográfico respecto de las zonas visitadas y de las entrevistas aplicadas.

Adicionalmente, se presenta en la sección de Apéndices (apéndice 1 y apéndice 2), en el presente documento, cuadro con datos adicional de las personas entrevistadas, así como datos generales de actores sociales identificados.

5.1 Precisiones

Durante el trabajo de campo, se pudo conocer que algunas de las zonas registradas por fuentes secundarias no corresponden propiamente a poblados si no lugares vinculados a actividades mineras (campamento de trabajadores San Andrés) o se encuentran ubicados dentro de unidades mineras (La Cureña, Mina Diamante), ex barrios deshabitados (Ex barrio Ayapoto, La Docena), zonas donde no se halló ningún poblado o infraestructura presente (Yanatambo) o no son existen según representantes locales consultados, como en el caso de Pucahuay.

Por otro lado, se observó que los componentes de las AIP Centro 1 y 2 se encuentran dentro de áreas de operaciones mineras, por lo que las poblaciones José Carlos

Mariátegui y Paragsha no son involucradas al proyecto debido a que no presentan comunicación alguna con los componentes (subestaciones) de las AIP mencionadas. Sin embargo, se realizaron visitas a estos poblados para confirmar su ubicación e identificar representantes locales para entrevistas.

Asimismo, se observó que algunos poblados identificados por fuentes secundarias se encuentran en zonas lejanas respecto a los componentes, como son los poblados: Lumbrera Pampa, La Victoria y Solera Pata.

Por lo que en total se identificaron ocho (8) poblados próximos a las AIP de la región Pasco: AIP Centro 3 (SE San Juan), AIP Centro 4 (SE Huicra), AIP Centro 5 (SE Buenavista), AIP Centro 6 (Vista Alegre) y 7 AIP Centro (SE Shelby).

A continuación, se presenta las precisiones, según área de influencia de los componentes (subestaciones) del PAD Centro ubicado en la región Pasco:

AIP Centro 1

El componente de la zona AIP STE Centro 1 (SE Excelsior) se ubica dentro de las operaciones de la Unidad Administradora Cerro S.A.C, siendo su entorno cercano instalaciones mineras, por lo que no se registran poblaciones involucradas ni inmediatas al AIP.

Asimismo, durante el recorrido a los alrededores del AIP Centro 1 (fuera de las instalaciones mineras de la U.A. Cerro S.A), se observó que el punto de ubicación según fuentes secundarias de Ayapoto y La Docena corresponden a zonas deshabitadas, registrándose viviendas abandonadas entre 180 a 200 metros de distancia del componente. Por otro lado, se observó que el punto de ubicación por fuentes secundarias de La Cureña se encuentra dentro de las instalaciones mineras de la U.A. Cerro S.A.C.

AIP Centro 2

Al igual que el AIP anterior, la zona AIP STE Centro 2 se encuentra dentro de un área de operaciones mineras, por lo que no se observa poblaciones involucradas directamente por el componente. Los poblados más próximos son CP Paragsha y AH José Carlos Mariátegui, y se encuentran a más de 350 metros de distancia (en línea recta), sin comunicación o acceso directo al componente por ubicarse en zona minera.

En cuanto a los puntos de ubicación de San Andrés, se observó en campo que este corresponde a un campamento de trabajadores mineros, a 400 metros del AIP.

AIP Centro 3

Se observó que el poblado más próximo al componente AIP STE Centro 3 es el CP Yurajhuanca (poblado núcleo de la CC Yurajhuanca), ubicación 35 metros de distancia aproximadamente respecto del AIP STE Centro 3.

Asimismo, se observó algunas actividades en áreas inmediata al componente, como la ganadería (ganado ovino y porcino) dentro del AIP. Asimismo, se observó que personas foráneas usan el puente peatonal que cruza el río San Juan para lavar frazadas ubicado a menos de 10 metros del Componente.

AIP Centro 4

La zona AIP se encuentra ubicado al pie de la laguna Huicro, a 400 metros de la vía departamental PA-102, el cual comunica los distritos Yanahuanca (provincia Daniel Alcides Carrión) y Simón Bolívar (provincia Pasco).

Asimismo, se observó la presencia de ganado ovino a menos de 100 metros del AIP STE Centro 4, este ganado proviene de la estancia Huicra, la cual corresponde a poblado más próximo al AIP, ubicado a 200 metros de distancia, aproximadamente.

AIP Centro 5

La zona AIP STE Centro 5 se ubica en el distrito de Tinyahuarco, a 450 metros aprox. de la vía nacional PE-3N, donde los poblados más próximos se ubican a más de 300 metros de distancia, donde se encuentra el CP Nuevo Smelter y el CP Colquijirca, ambos poblados núcleos de comunidades campesina que llevan su homónimo.

AIP Centro 6

El AIP STE Centro 6 se ubica en el distrito Simón Bolívar, a 1 kilómetro respecto de la vía departamental PA-100. A los alrededores del AIP, no se observaron poblaciones inmediatas, sin embargo, se registró la presencia de excretas de animales a 30 metros de distancia, revelando el desarrollo de actividades ganaderas cercanas al AIP, este ganado proviene de la estancia Jogoj, el cual se encuentra a una distancia de 700 metros aproximadamente, respecto al AIP, al igual que el CP Quiulacocha.

Cabe señalar que en ambos poblados se recibió la negativa de la población de brindar información, ello debido al descontento actual que tienen con la empresa minera más próxima a su localidad.

AIP Centro 7

El AIP se ubica en el distrito Vicco, a más 600 metros de las vías nacionales PE-3N y PE-P20A. Inmediato y dentro del AIP, se observó el paso de un grupo de ovinos conducidos por pobladores del CP Shelby. Asimismo, se observó que algunas viviendas (alrededor de 6 viviendas) se encuentran a ubicadas dentro del AIP Centro 7, a 10 metros de distancia respecto de su componente (SE Shelby).

Asimismo, se observó la presencia de infraestructura ferroviaria cercana al AIP, correspondiente al Ferrocarril del Centro que une las ciudades La Oroya y Cerro de Pasco. Por otro lado, se visualizó una estancia a más de 300 metros de distancia del AIP, aunque con acceso restringido debido a cercos perimétricos instalados a los alrededores del poblado y la presencia de canes que resguardan el lugar.

En línea con las precisiones realizadas de las zonas AIP STE Centro – región Pasco, se presenta el cuadro de poblados actualizados, de acuerdo con el registro GPS de coordenadas realizado en campo.

Cuadro 3 Puntos GPS de los poblados en el entorno del área del proyecto

N.º	Lugar	Coordenadas	Distrito	Zona
1	CP Yurajhuanca	18L 0 356 573	Simón Bolívar	STE Centro 3
		UTM 8 816 455		
2	Estancia Huicra	18L 358 684		STE Centro 4
		UTM 8 822 454		
3	CP Nuevo Smelter	18L 0 362 110	Tinyahuarco	STE Centro 5
		UTM 8 809 173		
4	CP Colquijirca	18L 0 361 953		
		UTM 8 811 133		
5	CP Quiulacocha	18L 0 358 700	Simón Bolívar	STE Centro 6
		UTM 8 816 490		
6	Estancia Jogoj	18L 0 359 075		
		UTM 8 814 872		
7	CP Shelby	18L 0 366 267	Vicco	STE Centro 7
		UTM 8 804 551		
8	Estancia Tucuhuain	18L 365 988		
		UTM 8 803 809		

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

5.2 Observación

AIP Centro 1 y Centro 2

Accesos: se pudo visualizar que las AIP se encuentran dentro de las operaciones mineras de la Unidad Administradora Cerro S.A.C, por lo que existe un acceso restringido para llegar del AIP. Asimismo, se observó que las vías más cercanas para llegar a las operaciones mineras donde se encuentran las AIP son la vía departamental PA-101 (ruta: Emp. PE-3N Leongasha – Emp PA-100 Cerro de Pasco), y la línea férrea del Ferrocarril del Centro, tramo La Oroya – Cerro de Pasco.

AIP Centro 3

Centro Poblado Yurajhuanca

Ubicación: el centro poblado se encuentra ubicado al este del distrito Simón Bolívar, al pie de la vía departamental PA-101, a 25-30 minutos en carro respecto de la ciudad de Pasco y a 15 minutos, respecto a su capital distrital.

Viviendas: se pudo identificar que el poblado abarca aproximadamente 150 a 180 viviendas, donde el material de construcción predominante es el tapial y, en segundo lugar, se encuentran las viviendas con paredes de cemento o material y techos de calamina. Asimismo, se observa que algunas viviendas cercanas a la plaza y vías principales presentan construcción reciente (de material noble) de 1 a 2 pisos.

Servicios básicos: el poblado presenta redes públicas de agua y desagüe, a través de redes de tuberías instalados en las viviendas y establecimientos públicos como el puesto de salud y centros educativos. En cuanto a la conexión eléctrica, esta red se encuentra presente en cada vivienda, donde se visualiza una caja de luz por vivienda. Asimismo, se observó la existencia de alumbrado público a los alrededores y vías cercanas o de conexión directa con la plaza principal del poblado.

Actividades económicas: de acuerdo con lo observado, una de las actividades que más destaca es la ganadería, observándose ganado ovino y porcino pastando a los alrededores del poblado. Asimismo, se observó algunos puestos de comercio dentro de algunas viviendas (bodegas) dirigidos principalmente a la población local.

Infraestructura pública local: el poblado cuenta con una plaza principal, donde se tomó el punto GPS para confirmar la ubicación del poblado; también, al frente de la plaza, se observó el local comunal de la CC Yurajhuanca.

Asimismo, se observó un puesto de salud de categoría I-1, cercana a la plaza principal del poblado, el establecimiento de salud está construida de material noble, con redes de conexión de agua y desagüe.

En cuanto al tema educativo, se observó que el poblado comprende algunas unidades educativas de nivel inicial, y una de nivel primaria y secundaria, el cual corresponde al centro educativo más importante del centro poblado: I.E. Anselmo Zárate Chamorro.

Por otro lado, el CP también comprende otras infraestructuras públicas como una iglesia, un cementerio, un coliseo y una cancha de grass sintético.

Accesos: la vía principal para ingresar al centro poblado corresponde a la ruta departamental PA-101, tramo Emp. PE-3N (Leongasha) – Emp. PA-100 (Cerro de Pasco), esta vía se encuentra afirmada y en buen estado, con un ancho aproximado de 7 a 8 metros.

AIP Centro 4

Estancia Huicra

Ubicación: la estancia se encuentra al noreste del distrito Simón Bolívar aproximadamente a 200 metros de la laguna Huicra y a 180 metros de la vía departamental PA-102. Respecto de la ciudad de Pasco, la estancia se encuentra a 25 minutos de viaje en carro.

Viviendas: la estancia comprende alrededor de 7 viviendas, donde algunas presentan paredes de material de tapia, mientras que otras de construcción más recientes tienen paredes de material noble con techo de calamina. Asimismo, se observó que la estancia se encuentra cercada con alambres de púas, por lo que el ingreso es restringido.

Servicios básicos: se observó que algunas viviendas presentan caños de agua fuera de las viviendas conectados con tuberías de PVC, asimismo, se observó una vivienda con un tanque de agua conecta a una tubería para el traslado del agua a la vivienda. En cuanto a los servicios higiénicos, se observaron algunos baños portátiles fuera de la vivienda.

Por otro lado, no se observaron conexiones de red eléctrica, tampoco infraestructura que corresponde al alumbrado público.

Actividades económicas: la estancia presenta la actividad ganadera como la actividad económica de mayor importancia, donde resalta la crianza del ganado ovino y vacuno, por lo que las viviendas comprenden galpones o corrales.

Accesos: la vía principal para llegar al poblado es la vía departamental PA-102, ruta: Emp. PE-18 (Yanahuanca)-Rocco-Chiripata-Culpán-Tambopata-Gorgorin-Antapaca-Emp. PA-101 (Cerro de Pasco), la cual se encuentra afirmada en buen estado y de un ancho aproximado de 7 metros, según lo observado durante el recorrido de la vía desde la ciudad de Pasco hasta el tramo vial cercano a la estancia.

AIP Centro 5

Centro poblado Nuevo Smelter

Ubicación: el CP poblado se encuentra en el distrito Tinyahuarco a 800 metros de la vía nacional PE-3N, a 1 hora aprox. de la Ciudad de Pasco. Cabe señalar que, anteriormente el poblado tenía otra ubicación (cerca de la laguna Smelter), sin embargo, fue reubicado en los últimos años, producto de la expansión de las operaciones de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

En cuanto a los accesos, se observa que el poblado dispone de dos vías vecinales afirmadas, de estado bueno y regular, cada uno. Estos accesos permiten que los pobladores de Nuevo Smelter se comuniquen con los poblados Colquijirca y la vía nacional PE-3N, así como la municipalidad distrital, principalmente.

Viviendas: al ser un poblado recientemente ubicado, se observa que la mayoría de las viviendas son de material noble de dos pisos, con techo de calamina o material noble, y pisos de cemento pulido o mayólicas. En total se percibe que el poblado comprende entre 150 a 200 viviendas.

Servicios básicos: Se observa que el poblado cuenta con la instalación de redes para los servicios de agua y desagüe. De acuerdo con pobladores de la zona, el agua para el consumo humano es proveída por la empresa Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

Asimismo, se observa que el poblado cuenta con redes de conexión eléctrica, para los hogares, visualizándose una caja de suministro en cada vivienda. Asimismo, se observa la instalación de postes de alumbrado eléctrico a los alrededores de la plaza y a lo largo de las vías principales del poblado.

Actividades económicas: se observó que las actividades económicas de la población están dirigidas a brindar servicios a la minería, esta situación se evidencia por la presencia de dos (2) empresas comunales con gran número de trabajadores residentes del poblado: Empresa Comunal de Servicios Múltiple Smelter S.A. (ECOSEM) y Empresa Comunal Inmaculada Concepción S.A., cuyos locales privados se encuentran inmediatos a la plaza principal del poblado.

Infraestructura pública: el centro poblado cuenta con infraestructura pública de material noble, como una plaza principal, un local comunal de la CC Smelter, una loza deportiva y un patio de juegos para niños.

Accesos: entre las vías principales para ingresar y salir del centro poblado se encuentra la vía nacional PE-3N de la sierra norte y el acceso vecinal PA-570 (ruta: Emp. PE-20 A (Unish) – Emp. PA-569 (DV Colquijirca), donde este último presenta una vía afirmada en estado regular debido a la presencia de algunas desnivelaciones en algunos tramos, y de un ancho aproximado de 6 metros.

Centro Poblado Colquijirca

Ubicación: el CP poblado se encuentra en el distrito Tinyahuarco inmediato a la vía nacional PE-3N, a 45 a 50 minutos aprox. de la Ciudad de Pasco.

Viviendas: el centro poblado comprende entre 350 a 500 viviendas, donde el material de construcción predominante es el material noble, especialmente en viviendas con construcción reciente, en cambio, las viviendas más antiguas presentan el material tapia en sus paredes.

Servicios básicos: el poblado cuenta con redes públicas de agua, desagüe y energía eléctrica dentro de las viviendas y establecimientos públicos (escuelas, centros de salud, otros). En cuanto al alumbrado público, se observa que a los alrededores de la plaza principal y a lo largo de calles existen postes de alumbrado.

Actividades económicas: en campo, se observaron algunos puestos comerciales a nivel local (bodegas y un mercado); asimismo, debido a la cercanía del centro poblado respecto a zonas mineras, la población se ocupa principalmente al rubro minero, no observándose otras actividades tradicionales como la ganadería.

Infraestructura pública: se observa la presencia de dos (2) establecimientos de salud: Centro de Salud Colquijirca y Posta Médica Colquijirca (EsSalud Colquijirca), por lo que la población de otras zonas del distrito Tinyahuarco se traslada al centro poblado para recibir atención médica.

Asimismo, se observó varias unidades educativas de nivel inicial, uno (1) de nivel primario: N° IE 34045, y uno (1) de nivel secundario: IE José Carlos Mariátegui. Además, el poblado cuenta con un (1) coliseo, local municipal del CP Colquijirca, una (1) plaza y un (1) local de la comisaría PNP.

Accesos: la vía principal para ingresar y salir del poblado es la vía nacional PE-3N: Repartición La Oroya-Huánuco, Conococha, Huaraz-Santiago de Chuco, Cajabamba, Cajamarca, Bambamarca, Cutervo, Huancabamba y Vado Grande. Actualmente, esta vía se encuentra pavimentada en estado bueno.

AIP Centro 6

Centro Poblado Quiulacocha

Ubicación: el poblado se ubica al este del distrito Simón Bolívar, inmediato a la vía departamental PA-100, a 20 minutos de la Ciudad de Pasco.

Viviendas: el poblado comprende alrededor de 200 viviendas, donde la mayoría tiene como material predominante de construcción a la tapia, mientras que algunas viviendas son de material noble o de bloque de cemento.

Servicios básicos: el poblado cuenta con conexiones de redes de agua, desagüe y

energía eléctrica dentro de las viviendas. En cuanto al alumbrado público, el poblado cuenta con la instalación de postes tanto en su plaza principal como calles aledañas.

Actividades económicas: De acuerdo con lo observado, se registró la presencia de animales (llamas y alpacas) en las calles del poblado, revelando la realización de la actividad ganadera en la zona.

Infraestructura pública: el poblado cuenta con una plaza principal y a sus alrededores se observa un (1) local de la comisaría PNP, un (1) local comunal, dos (2) iglesias y un (1) cementerio local.

Asimismo, se observó alrededor de 4 instituciones educativas de nivel inicial, y una (1) institución que brinda los niveles inicial, primaria y secundaria: N° 34031 13 de agosto, siendo la institución educativa más importante de la localidad. Por otro lado, el poblado cuenta con un (1) establecimiento de salud de categoría I-2.

Accesos: la vía principal para ingresar y salir del centro poblado es la vía departamental PA-100 (Emp. PE-18 (Dv. Uchumarca) – Golac Mojada – Pocco – Uchumarca – Gorina Alta – Huangur – Yurac Huanca -Quiulacocha – Cerro de Pasco – Emp. PE – 3N), el cual se encuentra pavimentada y con un ancho de 7 metros aproximadamente.

Estancia Jogoj

Ubicación: La estancia pertenece a la CC Quiulacocha y se encuentra a 700 metros de distancia respecto del AIP.

Viviendas: La estancia comprende entre 2 a 3 viviendas de 2 pisos, de construcción reciente de material noble. Asimismo, se observa que las viviendas y edificaciones complementarias (corrales y almacén) se encuentran cercadas con alambres de púas.

Actividades económicas: la actividad observada en la zona corresponde a la ganadería de ovinos y alpacas, en cantidades que superan las 50 unidades, por especie.

Accesos: Para llegar a la zona se ingresa por la vía vecinal PA-571 (Emp. PA-100-Pte. Los Ángeles-Pte. Sacra Familia-Sacra Familia-Jupayragra-Emp. PA-570) la cual se encuentra afirmada de estado regular, con un ancho de 4 a 5 metros. Luego del recorrido en la vía vecinal, se recorre un sendero carrozable de 3 a 4 metros hasta llegar a la estancia.

AIP Centro 7

Centro Poblado Shelby

Ubicación: el poblado se encuentra al norte del distrito Vicco, inmediato de la vía nacional PE-3N, a 1 hora y 25 minutos de la Ciudad de Pasco.

Viviendas: el centro poblado comprende alrededor de 250 a 300 viviendas, donde la mayoría presenta el bloque de cemento como material de sus paredes, y en segundo lugar se encuentra las viviendas con paredes de material tapia.

Servicios básicos: según lo observado, el poblado cuenta con conexión por red pública para los servicios de agua y energía eléctrica dentro de las viviendas. Asimismo, se observó la presencia del alumbrado público en calles cercanas a la plaza y los

establecimientos de salud y educativo, en cambio, las viviendas ubicadas en zonas más alejadas de la plaza no cuentan con alumbrado público. En cuanto a los servicios higiénicos, algunos informantes indicaron que la mayoría de las viviendas tienen pozos sépticos fuera de la edificación.

Actividades económicas: En zonas periféricas del poblado se observa la crianza del ganado ovino, así como galpones o corrales para animales por lo que denota la importancia de la actividad ganadera en la zona. Asimismo, se observó algunas bodegas en viviendas cercanas a la plaza del poblado, dirigido a la población local.

Infraestructura pública: El centro poblado cuenta con una (1) plaza principal, una (1) loza deportiva, una (1) posta médica, instituciones de nivel inicial, una (1) de nivel primario (IE N.º 34108) y una de nivel secundario (IE Coronel Francisco Bolognesi), cuenta con una sede de administración de la comunidad campesina de Vicco y le local del municipio del centro poblado.

Accesos: para llegar o salir del centro poblado se hace uso de la vía nacional PE-3N, el cual se encuentra pavimentado en estado bueno.

Estancia Tucuhuain

Ubicación: la estancia se encuentra en el distrito Vicco, a más de 300 metros de distancia del AIP Centro 7, y 1h y 30 minutos de la ciudad de Pasco.

Viviendas: De acuerdo la observación, la estancia comprende varias edificaciones cercanas entre sí, donde destacan 3 edificaciones tipo vivienda de material noble, de dos pisos; asimismo, se observaron edificaciones antiguas de material tapia, donde algunas podrían corresponder a edificaciones complementarias (almacén, corrales/galpones, entre otros).

Servicios básicos: la estancia presenta la instalación de dos postes de energía eléctrica y poste de luz pública, revelando el acceso de energía eléctrica afuera y dentro de la vivienda. Por otro lado, debido a que la vivienda se encontraba cercada sin pobladores presentes al momento de la visita, no se pudo observar al interior de la estancia instalaciones de redes de agua y desagüe.

Actividades económicas: se registró la presencia de ovinos (50 a 60 unidades aprox.) dentro de cercos de alambres, revelando la realización de la ganadería en la zona.

Accesos: Las vías principales para llegar a la estancia es la vía nacional PE-3N y el acceso vecinal PA-589 (ruta: Emp. PE-3N – Shelby – Emp- PA-588), siendo ésta última una vía afirmada, con un ancho de 4 a 5 metros aproximadamente.

5.3 Entrevistas

A continuación, considerando el listado de entrevistados puestos en el Cuadro 2, se presenta los resultados obtenidos por cada representante social, según temáticas desarrolladas.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
1	Marita Córdova Huancacha Enfermera del PS Shelby CP Shelby – distrito Vícco	El puesto de salud cuenta con los servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica. En cuanto a los espacios del establecimiento, uno es el nuevo puesto de salud, el cual tiene cuatro ambientes. El otro espacio, es el antiguo puesto de salud, que se ubica posterior al nuevo y cuenta con siete ambientes, los cuáles no están en buenas condiciones, sin embargo, están funcionando.	No comenta.	El puesto de Salud Shelby es de categoría I-1, pertenece a la Microred Meseta. Desde hace tres meses, el puesto de salud cuenta con 1 personal nombrado Técnico en Enfermería y 1 personal contratado Técnico en Enfermería. Actualmente los turnos se cubren o reemplazan hasta se contrate un personal fijo. En el caso de la entrevistada ella también trabaja en el puesto de salud de Sachamarca y cubre por días el puesto de salud Shelby. Las enfermedades recurrentes generalmente se dan por el clima, las cuáles son: infecciones respiratorias, diarrea, gastritis y problemas dentales. Estas enfermedades sobre todo afectan a los niños menos de 5 años y adultos mayores. No se conoce la tasa de mortalidad. Embarazo adolescente, este año no se ha dado ningún caso. Años anteriores sólo se ha atendido 1 o 2 casos. Covid-19, durante los últimos días no se ha presentado casos de contagio. Si algún poblador tiene síntomas, se le realiza un descarte y seguimiento. Este año se detectaron 13 pacientes, de	No comenta.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
2	<p>Ruth Noemí Matías Córdor Relacionista pública de la Municipalidad distrital Vicco</p> <p>CP Shelby – distrito Vicco</p>	<p>El distrito de Vicco se conformó el 17 de marzo de 1958, su fundación partió de una reunión en la que participaron el juez de paz, gobernador y presidente de la comunidad. El 22 de junio del mismo año, se realizó la primera instalación del distrito.</p> <p>El distrito de Vicco está conformado por la comunidad campesina de Vicco (aquí pertenece Shelby) y la comunidad campesina de Cochamarca, cada una tiene su presidente. En el último Censo, el distrito, tiene registrado a 800 familias, de las cuales, hay 500 familias en Shelby y 300 familias Cochamarca.</p> <p>Actualmente, en el distrito hay 2200 comuneros, sin contar a los niños. De los cuales, aproximadamente, 1000 son comuneros activos y 1200</p>	<p>Has instituciones educativas, presentes en el distrito. En Shelby y Cochamarca, hay instituciones de nivel primario, secundario e inicial. De la misma manera, también existe en Vicco (sede distrital) y también un CETPRO (enseñan panadería, costura).</p> <p>Todas las instituciones cuentan con los servicios básicos.</p> <p>La unidad educativa más representativa es el colegio Mariscal Miller, porque tiene más cantidad de alumnos.</p>	<p>los cuales, 2 fueron son adultos mayores. Generalmente el aumento de personas contagiadas, se dan porque la población es un poco negligente, no usan mascarillas, acuden a fiestas o actividades sin cuidados.</p> <p>A nivel del distrito, existe puestos de atención médica. Hay un puesto de salud en Vicco que es de categoría 1-2; también, postas médicas en el centro poblado de Cochamarca y en el centro poblado de Shelby. Los puestos de salud si cuentan con servicios básicos adecuados.</p> <p>Actualmente, la única problemática es que el personal de salud en Shelby está de vacaciones y no se tiene un cambio de personal, sin embargo, se está gestionando.</p> <p>Las enfermedades recurrentes son las IRAS.</p> <p>En cuanto al Covid-19, durante la pandemia, la municipalidad ha puesto banners para el cuidado de la población y en la etapa más fuerte se repartieron mascarillas, jabones y se realizaron pruebas rápidas.</p> <p>Se recibió apoyo del Ministerio de la</p>	<p>La ganadería, es la principal actividad en el distrito, hay crianza de ovinos, alpacas, llamas y algunos vacunos. El principal problema que enfrenta esta actividad es la baja calidad de los pastos.</p> <p>Transporte, ha disminuido por el covid-19, por ende, algunas personas se han quedado sin trabajo, por reducción de personal y algunas empresas de transporte han desaparecido.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Vivienda y servicios básicos</p> <p>inactivos. En Cochamarca aproximadamente hay 500 o 600 pobladores y en Shelby unos 1000 pobladores.</p> <p>El distrito cuenta con servicio de conexión de agua por medio de una red pública. El agua proviene de Lacshahuanca y Pucayragua, se distribuye por medio tubería a las viviendas.</p> <p>En cuanto al desagüe, no está permitido la instalación de tuberías, porque no hay una salida para los desechos. Para los servicios higiénicos, la gran mayoría utiliza silos o letrinas (Vico, Shelby y Cochamarca).</p> <p>Hay conexión de energía eléctrica en los hogares, pero no en las estancias que están lejanas. El servicio, lo brinda la empresa Electrocentro y la calidad es buena. En ocasiones, se reportan cortes de luz por mantenimiento, pero la empresa no comunica previamente, también estos cortes se producen por los fuertes vientos en la zona. Electrocentro demora un día o medio día para</p>		<p>Salud</p> <p>Mujer, que brindó mascarillas para la población. Ninguna otra institución brindó apoyo en la pandemia.</p> <p>Actualmente el covid-19, está controlado, porque la gente se cuida, se sigue con el uso de alcohol y mascarillas. Los últimos meses, se han reportado 3 o 4 casos que fueron leves y se realizó el cerco epidemiológico.</p>	

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>reponer el servicio de luz.</p> <p>En cuanto a los residuos sólidos, en el distrito, hay un recolector de residuos gestionado por el área de medio ambiental de la municipalidad, los cuales los trasladan a un botadero.</p> <p>La recolección de los residuos en el distrito se realiza por días según localidad:</p> <p>En la sede distrital Vícco se recoge los martes.</p> <p>En el CP Shelby, los miércoles.</p> <p>En el poblado Cochamarca, los jueves.</p> <p>El poblado no tiene mercado. En cuanto a infraestructura, el poblado Shelby cuenta con un local comunal y cancha grass sintético.</p>			
3	<p>Lino Baldeón Diego Director de la I.E. Mariscal Miller</p> <p>Sede distrital Vícco</p>	<p>La institución educativa, cuenta con servicio de agua y desagüe. También, tiene conexión de energía eléctrica que es de regular calidad.</p> <p>Esta institución, tiene 13 aulas habilitadas y 7 aulas que están en deterioro debido a la antigüedad</p>	<p>La institución educativa es de nivel secundaria y funciona desde 1966. Actualmente hay 118 alumnos matriculados, 14 docentes y 1 auxiliar.</p> <p>El nivel educativo de la población es secundaria incompleta y primario completa. Esto se debe a</p>	<p>Durante la pandemia se dieron casos de covid-19, todos se controlaron. Actualmente hay casos de gripe debido al clima.</p> <p>Frente a la covid-19 la UGEL dotó de mascarillas, el MINEDU (PRONIED), brindó presupuesto para comprar papel, jabón y demás materiales para los</p>	<p>No comenta.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
4	Darilín Isidro Robles Obstetra Puesto de Salud Vico Sede distrital Vico	Se cuenta con conexión de desagüe y agua, sin embargo, sólo cuentan con el servicio de agua de 8:30 am a 10:00 am. Se tiene el servicio de energía eléctrica todo el día, el cual es de buena calidad. En centro de salud cuenta con 10 ambientes en uso y 2 ambientes en deterioro que no tienen ningún uso.	que muchos estudiantes cuando culminan la secundaria, solo se dedican a la ganadería. No hay casos de deserción escolar. No hay casos de analfabetismo. No hay casos de embarazo adolescente.	cuidados contra el covid-19.	No comenta.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
5	Soraida León Luzuriaga Obstetra del Centro de Salud Centro Poblado Colquijirca	El centro de salud cuenta con conexiones de agua, muy aparte almacenan agua en un reservorio. También, cuentan conexión de energía eléctrica, aunque de servicio regular debido a los cortes de luz que ocurren en temporadas de tormentas. Se cuenta con 11 ambientes, todos están en regular estado de conservación.	No comenta.	El establecimiento de salud tiene funcionamiento hace 26 años, actualmente es de categoría 1-4. El personal de salud se conforma por 5 médicos generales, 6 enfermeras, 11 auxiliares, 1 en psicología y 2 en laboratorio. Las enfermedades recurrentes son las IRAS, mayormente en menores de 5 años y población adulto mayor. Según la entrevistada, estas enfermedades pueden causarse por la intoxicación por plomo debido a la actividad minera que siempre realiza “disparos” a la 1:00 pm (así se conoce a las explosiones de la minera). La tasa de mortalidad, en este año solo 1 caso por neumonía (mes actual). Embarazos adolescentes hay 2 casos. Frente a ello, desde el centro de salud, se realiza seguimiento, sensibilización con visitas domiciliarias y también visitas a las	No comenta.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
6	Nélida Espinoza Chauca Alcalde del CP Shelby CP Shelby - distrito Vicco	En el centro poblado hay un total de 800 comuneros activos y 300 comuneros inactivos porque se han ido a vivir a Lima o Huancayo, pero tienen sus viviendas en la comunidad. Esta comunidad, se conformó por la familia Vilca y la familia Valentín hace muchos años. Actualmente hay más de 2000 viviendas y aproximadamente 2000 familias,	Hay tres instituciones educativas en la comunidad, para cada nivel: inicial, primaria y secundaria. También hay un PRONEI.	Para la atención ante enfermedades, hay un puesto de salud con categoría 1-1, sin embargo, hay falta personal de salud y no hay los servicios adecuados. Ante ello se quiere la mejorar de atención. Las enfermedades más frecuentes es la gripe, se da en épocas de frío y también se presentan cólicos ya que la calidad del agua no es buena. En cuanto al Covid-19, las épocas más críticas de la pandemia han sido	La mayoría de la población se dedica a la ganadería con ganado porcino y alpacas. Las dificultades en esta actividad es la falta de pastos, y falta de medicinas para el ganado en épocas del friaje. Agricultura solo cultivan maca.
				instituciones educativas. Covid-19, se han presentado 50 casos en la cuarta ola, sobre todo en adultos a nivel de distrito. Todo el personal de salud se contagió en épocas de pandemia. Para el caso de los pacientes en estado crítico que fueron 2, se trasladaron a Huánuco y Huariaca. No se ha recibido apoyo del Gobierno Local. Para enfrentar el covid-19, se presentó insuficiencia de EPP y desconocimiento de cómo abordar la enfermedad al inicio de la pandemia. Actualmente, la principal fuente de contagio son las reuniones sociales y familiares ya que la población no utiliza mascarilla.	

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>muy aparte 1000 niños/jóvenes. La comunidad, cuentan con un local comunal para sus actividades,</p> <p>Para el servicio de agua, este recurso lo traen desde la laguna de Palcash y se distribuye mediante conexiones de tubería a las viviendas, sin embargo, la distribución del agua es racionado, ya que no cuentan diariamente con agua y su calidad es regular.</p> <p>También hay viviendas que no tienen conexión de agua por tubería, sino por medio de pozos o puquios, como es el caso de la entrevistada.</p> <p>No hay red pública de desagüe, todos los desechos lo trasladan al desfogue que está cercana a "la línea".</p> <p>Los servicios higiénicos de las viviendas de la comunidad son letrinas.</p> <p>En cuanto a los desechos o basura, lo recoge el camión recolector que viene del distrito de Vicco, lo realiza una vez por</p>		<p>dolorosas, no se tuvo el apoyo necesario. Fallecieron alrededor de unas 30 personas. La fuente principal del contagio fue por el poco cuidado, sumado a la desinformación.</p> <p>Actualmente, la población se está protegiendo con las vacunas que ya están en la 4ta dosis. También mediante el cuidado de lavado de manos y mantener distancia.</p>	

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
7	<p>Mónica Zevallos Robles Encargada del Puesto de Salud Yurajhuanca – técnica en enfermería</p> <p>CP Yurajhuanca – distrito Simón Bolívar</p>	<p>El Puesto de salud Yurajhuanca pertenece a la Microred Simón Bolívar, Red Pasco DIRESA Pasco, el cual funciona desde el año 1995. El puesto de salud de salud cuenta con energía eléctrica y agua; pero el agua no es potable.</p> <p>El puesto de salud cuenta con 8 ambientes (habitaciones), la mayor parte de estas habitaciones se encuentran en deterioro, requiere de mantenimiento y reparaciones en las conexiones eléctricas.</p> <p>La población no cuenta con agua potable, es por tal motivo que han visto por conveniente tomar agua de un manantial llamado</p>	No comenta.	<p>Puesto de Salud Yurajhuanca, categoría I - I, cuenta con una obstetra, un licenciado en enfermería y 2 técnicos en enfermería. El puesto de salud atiende de lunes a domingo de 07:00 a 19:00 horas.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes son las afecciones respiratorias y las infecciones estomacales.</p> <p>Menciona que toda la población se encuentra expuesta a la contaminación por plomo, por la relavera que existe muy cerca; según menciona que, de acuerdo con el tamizaje realizado en niños, se encontró con niveles de plomo en sangre.</p> <p>La pandemia dejó 6 fallecidos en la zona de Yurajhuanca, a la fecha se encuentra controlado. A la fecha el 80% de la población se han contagiado; principalmente en la segunda ola se</p>	No comenta.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>“tictipuyin”, que, de acuerdo con los análisis realizados, el agua se encuentra libre de coliformes.</p> <p>La población con la que cuenta esta localidad es de 600 habitantes.</p>		<p>presentó el mayor número de casos.</p> <p>En el último año se ha presentado un caso de embarazo de adolescente; la menor fue apoyada y atendida por EsSalud.</p>	
8	<p>Junior Alejo Romero Antara Presidente comunal de la CC Vicco</p> <p>CP Shelby – distrito Vicco</p>	<p>La comunidad de Vicco cuenta con 1000 comuneros activos, con un total de 2000 comuneros.</p> <p>La comunidad fue reconocida en el año de 1992.</p> <p>El centro poblado Shelby cuenta con una población de 900 comuneros. El servicio de agua es entubado, proviene de la laguna Paicash, el agua no es potabilizada.</p> <p>Para la zona de Vicco el agua también llega a la población por medio de tuberías y no es potabilizada.</p> <p>En la zona existe redes de desagüe, pero aún no está</p>	<p>El centro poblado cuenta con cuatro instituciones educativas. Una institución NIDO, Jardín de niños, IE 34108 Ciro Alegría Bazán (primaria) y el colegio secundario coronel Francisco Bolognesi.</p> <p>La autoridad menciona que las instituciones educativas tienen problemas en los servicios básicos, también les falta equipamiento en cuanto a la infraestructura, mobiliario y equipos de cómputo.</p>	<p>La posta de salud del centro poblado Shelby es de categoría II, según menciona la autoridad adolecen por la falta de médico y obstetra, solo cuentan con técnicos en enfermería, dependen del distrito de Vicco, también tiene problemas en los servicios básicos. Las enfermedades más frecuentes son las afecciones respiratorias.</p> <p>Menciona que la pandemia por la Covid-19 afectó fuertemente a la población, con casos graves de contagio y fallecimiento. Menciona que no recibieron ningún apoyo por parte de las autoridades, a la fecha sigue siendo afectados por la covid 19.</p>	<p>La principal actividad económica en el CP Shelby es la ganadería, las especies que crían son los ovinos y camélidos sudamericanos, los cuales son vendidos a los acopiadores de Ninacaca, tanto en carne como en lana, comenta que el precio de la lana está muy bajo y eso viene afectando a los ganaderos.</p> <p>Una de las deficiencias en la comunidad es el no contar con un camal, lo cual haría que el precio de la carne suba.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>terminada al 100%, cuentan con un pozo séptico.</p> <p>En cuanto a la energía eléctrica, la red de alumbrado no se encuentra instalada en su totalidad.</p> <p>En Vicco y Shelby el camión recolector pasa 1 vez por semana.</p> <p>El centro poblado Shelby cuenta con una plaza principal, una loza deportiva, posta médica, institución educativa inicial, primaria y secundaria, cuentan con un local comunal o sede administración de la comunidad campesina de Vicco.</p>			
9	<p>Martha Reyes Escandón Directora del IE 34042</p> <p>CP Nuevo Smelter – Distrito Tinayahuarco</p>	No comenta.	<p>La institución educativa funciona desde el año 1951, y en su nuevo local (ubicado en Nuevo Smelter) viene funcionando desde el año 2017.</p> <p>Anteriormente se encontraba ubicado cerca a la fundición en donde se encontraba antiguamente la población, la directora menciona que, debido al avance de la minería, la población</p>	<p>En cuanto a la pandemia, la directora refiere que un 30% de la población fue contagiada con el covid, con unos 7 u 8 fallecidos, en cuanto a la población estudiantil el 5% se contagió de covid.</p>	No comenta.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>se trasladó, esto se realizó de acuerdo con un convenio marco entre la comunidad y la empresa minera El Brocal, con lo cual la población e instituciones se tuvieron que reubicar.</p> <p>La IE 34042 solo cuenta con el nivel primario, y el número de alumnos asciende a 134 estudiantes; cuenta con 7 docentes contratados por el estado y 8 contratados por la comunidad.</p> <p>Los servicios de la IE se encuentran en buenas condiciones, de igual forma la energía eléctrica.</p> <p>Menciona al entrevistada que, la infraestructura educativa se construyó en 3 momentos, una parte en el 2015, otra en el 2017 y la última en el 2019; esta última construcción presenta rajaduras.</p> <p>En la Smelter solo se cuenta con instituciones educativas de inicial</p>		

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores				Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas	
10	<p>Jaime Luis Trinidad Malpartida Juez de Paz de Colquijirca</p> <p>CP Colquijirca – Distrito Tinyahuarco</p>	<p>El centro poblado se fundó en 1993, la primera autoridad fue Nicomedes Mesa. Para la creación del centro poblado, primero se conformó la Asociación de Pobladores, luego tuvo denominación de pueblo de Colquijirca y después pasó a ser Centro Poblado. El centro poblado es un anexo de la Comunidad Campesina Santa Rosa de Colquijirca.</p> <p>Actualmente, sin contar el anexo,</p>	<p>y primaria, no cuentan con nivel secundario.</p> <p>La mayor parte de la población en la comunidad ha estudiado hasta el nivel secundario; para estudiar el nivel secundario los estudiantes se trasladan a Colquijirca o a Pasco.</p> <p>Según refiere la directora, en la comunidad existe un 1% de población que no sabe leer y escribir, los cuales son personas mayores.</p>	<p>Se cuenta con un Centro de Salud y una Posta de EsSalud, ambos están bien equipados, no hay deficiencia ni reclamos.</p> <p>Las enfermedades, que generalmente se presentan en los pobladores, es la gripe, mayormente por la temporada de frío.</p> <p>Al inicio de la pandemia del covid-19, se cumplió con la cuarentena, igual se presentaron contagios incluso fallecidos en la localidad. Según el entrevistado la principal fuente de contagio, fueron las personas que llegaron de otras zonas.</p>	<p>La principal actividad es la minería y el comercio.</p> <p>Actualmente, las dificultades para desarrollar el comercio, es el alza de combustible y la reducción del tamaño de las unidades móviles, ya que se reduce el transporte de mercadería.</p> <p>No hay ganadería ni agricultura.</p>	

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>hay un aproximado de 800 viviendas y según el padrón de este año. hay 1500 pobladores. Se cuenta con un ambiente de local comunal.</p> <p>Se cuenta con servicios básicos, como es la conexión de agua, mediante instalaciones de tuberías y la calidad del agua es regular. Este recurso proviene de la laguna Angascancha, pasa a un reservorio y luego se distribuye a las viviendas.</p> <p>El centro poblado cuenta con instalación de desagüe. Para sus servicios higiénicos también tienen infraestructura instalada con desagüe.</p> <p>Los desechos residuales se trasladan a una fuente de captación y se realiza el manejo de aguas residuales en la zona baja de Villa de Pasco, que es otra comunidad, y una vez tratadas, se desechan al río.</p> <p>Los residuos sólidos, se recogen 2 veces por semana.</p> <p>El centro poblado cuenta con instalación de energía eléctrica, la</p>	<p>De las instituciones mencionadas, la más representativa es la I.E. Virgen del Carmen y la I.E. José Carlos Mariátegui.</p>	<p>Durante la pandemia se tuvo apoyo de la Municipalidad Distrital con viveres, porque era escaso y también materiales de protección (mascarillas, alcohol). Actualmente la situación ya se ha controlado, aún hay contagios, pero con bajo riesgo de fallecimiento.</p>	

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
11	Cinthia Carhuaz Toribio Jefatura del CS Quiulacocha CP Quiulacocha - Distrito Simón Bolívar	<p>calidad es estable y buena en un 80% de las viviendas. El alumbrado público no es el adecuado, aún se necesita implementar más.</p> <p>El centro poblado no cuenta con mercado, solo hay bodegas.</p> <p>Áreas recreativas, en el centro poblado hay un parque infantil y grass sintético o el estadio.</p>	No comenta.	<p>Las enfermedades más recurrentes en la zona son las infecciones respiratorias agudas (IRAS) y enfermedades diarreicas agudas (EDAS).</p> <p>Asimismo, existen afecciones a la salud por actividades locales como Polvo por exposición a metales pesados (mercurio, níquel, cobre, plomo y cromo), relaves (a 1km del puesto de salud aproximadamente).</p> <p>En estado crítico, la población acude al hospital Daniel Alcides Carrión de Pasco.</p> <p>El problema central es la falta de concientización de la población que no respeta los protocolos sanitarios.</p>	No comenta.
12	Ángel Robert Jiménez	Se cuenta con conexión de agua, sin embargo, el servicio no es constante, solo cuentan con agua	La institución educativa, funciona hace 41 años. Actualmente es nivel secundario y tiene 75	Covid-19, no se presentados casos de contagios y tampoco se ha tenido algún	No comenta.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores				Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas	
	<p>Fernández Director IE Francisco Bolognesi CP Shelby – distrito Vicco</p>	<p>2 veces a la semana. No tienen conexión de desagüe en red pública. Si hay conexión de energía eléctrica, la calidad del servicio es regular. La institución educativa tiene 9 aulas, de las cuales, 7 están en estado de deterioro por antigüedad de la construcción, por ello se realiza mantenimiento.</p>	<p>alumnos, 11 docentes y 1 auxiliar. La población, cuenta con un nivel educativo de secundaria completa. No hay deserción escolar, casos de analfabetismo, ni casos de embarazo adolescente.</p>	<p>apoyo durante la pandemia. Si en caso se llega a tener contagios, se daría a causa de los comuneros que trabajan como transportistas ya que se trasladan a otros lugares.</p>		
13	<p>Víctor Arias Atahuamán Gerencia Municipal – Municipalidad Distrital Tinyahuarco Sede distrital Tinyahuarco</p>	<p>El distrito Fundición de Tinyahuarco, está ubicado sobre la antigua comunidad denominada Smelter, el cual fue reubicado a una zona diferente. Está compuesto por algunos anexos y centros poblados; el centro poblado único Colquijirca, anexo Smelter, Villa de Pasco, Huarucaca, entre otros. El Centro poblado Colquijirca que cuenta con más de 1000 viviendas y el anexo de Villa de Pasco son los más habitados. El agua en los poblados de esta zona no es potable, pero se le brinda un tratamiento, el agua se</p>	<p>Se cuentan con 2 centros educativos de nivel secundario el principal es el colegio José Carlos Mariátegui, en Villa de Pasco y Colquijirca, 4 centros educativos primarios.</p>	<p>En el distrito de Fundición Tinyahuarco, cuenta con un establecimiento de salud Microred Meseña de Bombón. Menciona que en el tema de la salud la enfermedad o condición más recurrente en las personas es el contenido de plomo en la sangre. Durante la pandemia muchos pobladores de la zona fallecieron y se tuvo varios casos de gravedad.</p>	<p>La principal actividad económica en el distrito es la minería, en segundo lugar, está la ganadería; los principales problemas en cuanto a la ganadería es la falta de tecnificación o apoyo técnico; la producción ganadera es llevada a los mercados de Pasco y a los mercados de Lima y Huancayo, los animales que se crían en la zona son, ovinos, alpaca, ganado vacuno, pero en menor cantidad.</p>	

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>toma de la laguna Andascancha.</p> <p>El anexo de Huarucaca toma el agua del río "Blanco", para el anexo Villa de Pasco el agua es tomada de la laguna Llanacocha.</p> <p>Menciona que todos los anexos cuentan con conexiones de desagüe; pero las PTAR requieren de mejoras, ya que se encuentran colapsados. Las aguas tratadas van al río San Juan, el cual llega a la laguna Chinchaycocha.</p> <p>En cuanto al servicio eléctrico, todos los poblados cuentan con electricidad en sus localidades, actualmente se viene ejecutando un proyecto de Electrocentro para la mejora del servicio en viviendas y alumbrado público cambio a postes de cemento, en los anexos de Villa de Pasco y Colquijirca.</p> <p>Mencionan que los cortes de luz son constantes debido al clima, esto debido a las continuas</p>			<p>La mayor parte de la población de la población trabajan en el sector minero.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores				Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud		
14	<p>Mercedes Poma Tello Gerente de Medio Ambiente ncia Municipal – Municipalidad Distrital Simón Bolívar</p> <p>Sede distrital Simón Bolívar</p>	<p>El distrito de Simón Bolívar está comprendido por varios poblados; Comunidad de San Antonio de Rancas, CP Quiulacocha, Comunidad Yurajhuanca, centro poblado Sacra Familia, Comunidad campesina de Racco, Comunidad campesina de Pacoyán, Centro poblado Paragsha.</p> <p>El distrito en su totalidad tiene un</p>	<p>En Rancas se cuenta con 3 instituciones educativas para los tres niveles, la escuela primaria San Antonio de Rancas y el colegio Mártires de Rancas.</p>	<p>Según menciona la autoridad en el distrito de Simón Bolívar existen 7 puestos o centros de salud. Los principales son la posta de Paragsha, la posta de Rancas.</p> <p>Se menciona que en el distrito de Simón Bolívar durante la pandemia hubo fallecimientos de pobladores y caso graves.</p>	<p>La principal actividad económica es la ganadería la cual se realiza principalmente en la zona rural. En Paragsha la actividad principal es el comercio.</p> <p>Las comunidades han creado sus empresas comunales, las cuales brindan diferentes tipos de servicios a las empresas mineras, venta de</p>	

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>aproximado de 11 mil pobladores.</p> <p>Para el abastecimiento del agua, en el caso del ámbito urbano del distrito, esta es suministrada por la empresa minera Volcan; para el caso de las poblaciones rurales, cada una tiene su propio punto de donde toman el agua; la comunidad de Rancas toma el agua de la laguna Acucocha, las poblaciones no cuentan con agua potabilizada. Mencionan que en general la cantidad del agua que reciben en sus viviendas es baja, en algunas zonas no cuentan con agua las 24 horas del día, de igual forma la calidad del agua no es buena.</p> <p>En el caso del desagüe a nivel urbano aproximadamente el 90% cuenta con sistema de desagüe; San Antonio de Rancas cuenta con un sistema de desagüe, pero mencionan que no funciona correctamente; Quiulacochoa y Sacra Familia también cuentan con un sistema de desagüe; los</p>			<p>agregados, servicios de construcción, entre otros.</p> <p>En algunas comunidades se realiza la transformación de productos derivados de la leche, el cual es vendido en diferentes mercados.</p> <p>Uno de los principales problemas de la ganadería es la ampliación de las empresas mineras, con lo que reducen el área de pastoreo utilizada por esta actividad.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>poblados de Pacayán, Racco y los demás poblados no cuentan con sistema de desagüe; todos los desagües son vertidos en el río San Juan.</p> <p>En el caso de la energía eléctrica, la autoridad menciona que aproximadamente el 80% del distrito cuenta con energía eléctrica, el 20% restante comprenden a poblaciones o anexos rurales en los cuales aún no han podido ser beneficiados con la energía.</p> <p>En caso del servicio de energía eléctrica, menciona que el principal inconveniente es el alto costo del servicio, también indican que hay cortes de luz.</p> <p>Para el manejo de los residuos, el distrito cuenta con un camión recolector, el cual cubre a un 90% del recojo; para el caso de la zona rural el recojo no se cumple, en algunos lugares solo se llega a</p>			

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
15	Macedonio Gonzales Cabello Director de la IE Simón Bolívar Sede distrital Simón Bolívar	<p>recoger los residuos una vez al mes; para las comunidades de Quiulacocha y Yurajhuanca los residuos se recogen 2 veces por semana, para Paragsha los residuos se recogen 3 veces por semana.</p> <p>La institución cuenta con conexión de agua y desagüe. El servicio de agua es regular ya que sólo tienen agua por 2 horas al día.</p> <p>También cuenta con conexión de energía eléctrica, la cual es de regular calidad.</p> <p>La institución educativa, cuenta con 12 ambientes (aulas), de las cuales 6 están en deterioro por antigüedad, para ello se realiza mantenimiento con el presupuesto que brinda el Estado.</p>	<p>La I.E. funciona desde el año 1976. Actualmente es de nivel secundaria y hay un total de 138 alumnos, 12 docentes y 3 auxiliares.</p> <p>El nivel educativo de los pobladores, en promedio, es de secundaria completa y en menor porcentaje, educación superior.</p> <p>Deserción escolar, en el último año se han reportado 2 a 3 casos, la causa ha sido el cambio de domicilio.</p> <p>El analfabetismo en la localidad es mínimo.</p>	<p>Covid-19, el contagio aún se mantiene en la localidad. Entre el año pasado y el presente año el 100% de docentes se han contagiado. Hace poco se han dado contagio en los estudiantes, hay más del 50% contagiados.</p> <p>La fuente principal de contagio del covid-19, es el entorno, porque en la localidad hay una empresa comunal y sus trabajadores, se trasladan periódicamente, en ese trayecto pueden contagiarse.</p> <p>La ayuda que se recibió en la pandemia fue del MINEDU, que brindo material para mantenimiento y el MINSA con el protocolo y las vacunas.</p>	<p>Existe una empresa comunal en la localidad que brinda diferentes servicios.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
16	<p>Gloria Nalvarte Apelo Enfermera del PS Rancas</p> <p>Sede distrital Simón Bolívar</p>	<p>El puesto de salud cuenta con conexiones de agua y desagüe, sin embargo, el servicio de agua es regular ya que solo cuenta con agua 1 hora al día.</p> <p>También cuentan con conexión de energía eléctrica que es de regular calidad.</p> <p>El centro de salud cuenta con 8 ambientes en buen estado de conservación.</p>	<p>No hay casos de embarazo adolescentes.</p> <p>No comenta.</p>	<p>El puesto de salud funciona hace más de 25 años, actualmente es de categoría 1-3. El personal médico, está conformado por 1 médico, 2 enfermeras, 4 técnicos en laboratorio, 2 en psicología y 1 en odontología.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes son las IRAS, EDAS y parasitosis, mayormente en niños menores de 12 años. Otra enfermedad que se presenta es la hipertensión arterial y diabetes, en adultos mayores.</p> <p>Hay casos de pacientes con plomo, denominado 1-3, esto debido a la afectación del polvo de los relaves mineros, generalmente este polvo se puede ver por la tarde.</p> <p>La tasa de mortalidad infantil ha disminuido, este año está en 0.</p> <p>No hay casos de embarazo de adolescentes.</p> <p>Covid-19, el 20% del total de la población se contagió, entre ellos 4 niños y el resto adultos. No se ha tenido casos en estado crítico.</p>	<p>Hay presencia de actividad minera cerca de la localidad.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
17	Oscar Luis López Atencio Director IE 34030 Anselmo Zárate Chamorro Sede distrital Simón Bolívar	El director recién asume el cargo en el mes de enero del 2022. La Institución educativa funciona desde el año 2013.	La Institución Educativa “Anselmo Zárate Chamorro”, funciona en los 3 niveles de educación (Inicial, primaria y secundaria). En el nivel inicial tienen 48 alumnos, con 3 docentes, se cuenta con 3 aulas, no cuentan con internet; en el nivel primario tienen una población estudiantil de 60 alumnos, con 6 profesores a cargo, se cuentan con 6 aulas; en el nivel secundario se cuenta con 36 estudiantes, con 8 profesores del estado y 2 profesores de la comunidad, este nivel cuenta con 8 aulas; no se cuenta con internet. La mayor parte de la población logra concluir los estudios secundarios; luego migran a otras ciudades para continuar con sus estudios.	El MINSA apoya con el tele monitoreo y visitas domiciliarias a todos los pacientes. Actualmente los contagios se dan porque no hay uso adecuado de las mascarillas y el confinamiento en sus actividades. El director menciona que durante la pandemia la institución educativa suspendió las clases presenciales, con lo cual, lograron evitar los contagios; según refiere, los contagios de algunos alumnos se han dado cuando se restableció la presencialidad en el centro educativo; menciona que posiblemente los contagios se han dado, porque la mayoría de los profesores son de la ciudad de Pasco, y que por ahí quizás se han podido generar los contagios. Los alumnos que se contagiaron de covid tuvieron sus cuarentenas respectivas y se han recuperado sin mayores afectaciones a la salud.	No comenta.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
18	<p>Oscar Sumario Rengifo</p> <p>Director IE José Carlos Mariátegui</p> <p>Sede distrital Simón Bolívar</p>	<p>La institución educativa, cuenta con servicio de agua que de muy buena calidad y también cuentan con desagüe, que se ha reparado recién la semana pasada.</p> <p>El servicio de energía eléctrica es pésimo, sobre todo por las lluvias y los rayos que producen cortes a la energía eléctrica, lo que perjudica las actividades y artefactos eléctricos. Nadie asume los daños causados a los usuarios.</p> <p>La institución tiene 7 ambientes, de los cuales 5 son aulas y 2 son laboratorios. El estado de conservación de todos los ambientes es bueno, todas están refaccionadas.</p>	<p>También existe una institución educativa denominada CEBA de Paragsha, el cual está dedicado para la educación de las personas mayores que no han logrado concluir sus estudios.</p> <p>La institución educativa tiene funcionamiento desde 1986 y sólo es de nivel secundario. Cuenta con 125 alumnos, 10 docentes y 1 auxiliar.</p> <p>El nivel educativo de los pobladores mayormente es secundaria completa.</p> <p>No hay deserción escolar ni casos de embarazos de menores.</p>	<p>Covid-19, se tuvo solo 1 alumna contagiada. En el personal administrativo se contagió el esposo de la secretaria y también el auxiliar de la institución, ambos fallecieron.</p> <p>Actualmente, la fuente principal de contagio son las reuniones sociales, familiares y costumbristas.</p> <p>Durante la pandemia, la UGEL ha brindado mascarillas, alcohol y demás para en el cuidado contra el covid-19.</p> <p>También la Posta de José Carlos Mariátegui está haciendo campañas de salud para el cuidado contra la covid-19.</p>	<p>No comenta.</p>
19	<p>William Christian Malaria Arteaga</p>	<p>La institución educativa cuenta con conexión de agua y desagüe.</p>	<p>La institución educativa, funciona desde 1996. Cuenta con nivel</p>	<p>Covid-19, actualmente no se ha presentado contagio en los docentes y en</p>	<p>No comenta.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	<p>Director IE José Horacio Zevallos – CP Paragsha</p> <p>Sede distrital Simón Bolívar</p>	<p>El servicio de agua es malo, ya que, solo proveen de agua unas 3 al día.</p> <p>Se tiene conexión de energía eléctrica y se brinda el servicio las 24 horas del día, es de buena calidad.</p> <p>La institución cuenta con 6 aulas, de las cuales 2 están en deterioro por antigüedad de la construcción. Para ello, se utiliza el presupuesto de mantenimiento preventivo y se realizan las reparaciones necesarias.</p>	<p>secundario, en total hay 135 alumnos, 1 auxiliar, 1 personal de servicio y 11 docentes.</p> <p>El nivel educativo de la población en la zona es de primaria completa.</p> <p>Hay casos de analfabetismo, no se precisa detalles.</p> <p>No hay deserción escolar ni casos de embarazo adolescente.</p>	<p>los estudiantes solo un caso. En su mayoría, los contagios se están dando sobre todo por no cumplir los protocolos de salud.</p> <p>La UGEL Pasco provee de mascarillas para dos meses, tanto para docentes y estudiantes, también brindaron caretas faciales.</p>	

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
20	Eder Rojas Custodio Delegado del Sector 1 Pampacancha - Huicra Sede distrital Simón Bolívar	<p>Huicra, Sector 1 Pampacancha, Comunidad Campesina San Antonio de Rancas, distrito de Simón Bolívar.</p> <p>El poblado tiene más de 60 años de antigüedad, la comunidad campesina tiene 69 años.</p> <p>En este sector existen 5 viviendas con 5 familias, con un promedio de 24 pobladores.</p> <p>El agua en este sector proviene de un manantial, el agua la trasladan con tuberías.</p>	<p>La población en edad estudiantil, para recibir sus clases asiste a los centros educativos ubicados en el centro de San Antonio de Rancas.</p> <p>Los centros educativos son, para el nivel inicial y primaria "Mártires de Rancas", para la secundaria asisten al colegio "Simón Bolívar".</p> <p>La principal dificultad de los estudiantes es el transporte hacia sus centros de estudios.</p> <p>La autoridad menciona que las instituciones educativas cuentan con los servicios básicos.</p>	<p>La población para la atención de las enfermedades acude al centro de salud de Rancas, el cual cuenta con todos los servicios básicos.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes en la zona son las infecciones estomacales.</p> <p>La pandemia de la covid 19, hubo un fallecido; menciona que la comunidad y el municipio brindaron apoyo al anexo con dotaciones de mascarillas</p>	<p>La principal actividad económica es la ganadería.</p> <p>El ganado que se cría en la zona son los ovinos, alpacas, llamas y vacuno, toda la producción se vende en los mercados de Pasco.</p> <p>La autoridad refiere que requieren de energía para poder bombear agua y trasladarla para el riego de los pastos, esto debido a que en época seca no tienen suficiente agua.</p>
21	Juvenal Pérez Calderón Poblador ex fiscal CP Nuevo Smelter – distrito Tiyahuarco	<p>El CP Nuevo Smelter forma parte de la Comunidad Campesina Smelter, pertenece al distrito Fundición de Tiyahuarco. EL CP Nuevo Smelter tiene 5 años, la población se mudó de la zona donde se asentaban por motivos de la contaminación; según refiere el poblador.</p> <p>La población de Nuevo Smelter está por arriba de los 550</p>	<p>En la comunidad de Smelter se cuenta con dos instituciones educativas de nivel inicial, existe una escuela primaria N° 34042, no cuentan con institución secundaria.</p> <p>Los jóvenes asisten al centro educativo secundario que se encuentra en Colquijirca o se van a Cerro de Pasco.</p>	<p>Se cuenta con una Posta Médica, se encuentra en proyecto construir un centro de salud de categoría I – I.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes en la zona son las afecciones respiratorias.</p> <p>La pandemia afectó fuertemente a la población, un promedio de 30 personas falleció; el poblador refiere que no recibieron apoyo por parte de las autoridades.</p>	<p>La población se dedica a los servicios a través de sus empresas comunales, las cuales brindan diferentes servicios (transporte de mineral, limpieza, reforestación, entre otros) principalmente a las empresas mineras.</p>

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>comuneros empadronados.</p> <p>La CC de Smelter fue reconocida en el año de 1979, y actualmente cuenta con 300 viviendas aprox.; con un aproximado de 700 pobladores.</p> <p>EL agua que es proveída por la empresa minera Brocal, la cual es trasladada desde "Punrun", la cual es traída desde Huarocaca al reservorio de Smelter, el agua llega tratada a Smelter.</p> <p>El CC cuenta con instalaciones de desagüe.</p> <p>El manejo de los residuos lo realiza la municipalidad, el camión recolector pasa una vez por semana.</p> <p>La comunidad cuenta con una plaza, local comunal, la capilla; local de las empresas comunales.</p>			
22	Marleny	La institución, cuenta con	La institución educativa, funciona	Covid-19, no fue muy grave en la	No comenta.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	Cristóbal Director de la IE José Carlos Mariátegui CP Colquijirca – distrito Tinyahuarco	conexión de agua y desagüe, el servicio de agua es regular ya que se tiene el servicio de manera interdiario. El servicio de energía eléctrica es bueno, hay luz todo el día. La institución, tiene 12 aulas, de las cuales 8, están en deterioro por la antigüedad de construcción. Para ello se realiza mantenimiento con el presupuesto que asigna el Estado.	hace 57 años. Actualmente es de nivel secundaria y hay un total de 270 alumnos, 25 docentes y 1 auxiliar. El nivel educativo de la población es de secundaria completa y educación superior. Hay 1 caso de deserción escolar, a causa de la pandemia. Hay analfabetismo en la población, pero es mínimo. Hay un caso de embarazo adolescente.	localidad, durante la pandemia se contagiaron 2 estudiantes y 2 docentes, tales casos se controlaron en los centros de salud. El contagio fue directamente por familiares. Las instituciones que apoyaron en la pandemia fue el MINEDU y la municipalidad, que enviaron mascarillas, ninguna otra entidad se hizo presente.	

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
 Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
1	Marita Córdova Huancacha Enfermera del PS Shelby CP Shelby – distrito Vicco	No comenta.	No hay buena conexión a internet.	No comenta.	El personal de salud no es suficiente en el puesto de salud, más aún porque existe la rotación del mismo personal.
2	Ruth Noemí Matías Córdor Relacionista pública de la Municipalidad distrital Vicco CP Shelby – distrito Vicco	No comenta.	No comenta.	No comenta.	No comenta.
3	Lino Baldeón Diego Director de la I.E. Mariscal Miller Sede distrital Vicco	Se tiene mayor contacto con el Municipio, con el alcalde Zenón Espinoza Panez, MINSA, siempre hay coordinación para todas las actividades. Presidente Comunal el Sr. Romero.	No comenta.	No comenta.	Un principal problema es la inclemencia del clima que es muy frío, las lluvias malogran las tuberías porque se rompen y paraliza las actividades. Otro problema es la oscilación del voltaje de energía eléctrica que perjudica las instalaciones o equipos electrónicos. Se pide mayor mantenimiento por parte de las empresas que se encargan de la energía eléctrica.
4	Darilín Isidro Robles Obstetra Puesto de Salud Vicco Sede distrital Vicco	Tiene comunicación con: - El Alcalde, Zenón Espinoza Panez - Juez de Paz, Ruth. - Comunidad campesina, el	No comenta.	No comenta.	La automedicación es un gran problema. El centro de salud, hace campañas de sensibilización y seguimiento a los casos, para que la población ya no se automedique.

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
		trato es muy poco.			La población no quiere vacunarse con la 3ra y 4ta dosis contra el covid-19.
5	Soraída León Luzuriaga Obstetra del Centro de Salud Centro Poblado Colquijirca	Se tiene mayor contacto con algunos representantes de la comunidad: -La Presidenta de la comunidad, Edith Mallqui. - Subprefecto Leonel Romero. - I.E. José Carlos Mariátegui, director Noe Mamani. - SODEXO, es una empresa que brinda alimento a las gestantes, el encargado es el señor Miguel Mariño.	No comenta.	No comenta.	Los problemas que se presentan en la localidad son los casos de violencia contra la mujer, violencia hacia niños y el machismo. Desde el centro de salud se realizan talleres y charlas de sensibilización y se trata de involucrar a las autoridades. Cuando se presentan estos casos de violencia, se realiza, seguimiento e intervención con psicología y DEMUNA, para poder encausar el caso y que tenga buen fin.
6	Néilda Espinoza Chauca Alcalde del CP Shelby CP Shelby - distrito Vicco	Las organizaciones presentes son: -Vaso de Leche de distrito de Vicco. -Junta vecinal. -Alcaldesa del Centro Poblado de Shelby, Mery Luz López Chontay. -Presidente de la comunidad campesina de	La población se traslada por medio de autos y motos. Para la comunicación, la población utiliza teléfonos. Los medios de comunicación que más utilizan son los siguientes: televisión (canal América TV) radio (radio Altura) y periódico (El Ojo).	La población también habla quechua y castellano, alrededor de 30 o 40 personas que hablan quechua. Las festividades de la comunidad son: -El Niño Jesús, que se celebra el 25 de diciembre. -Virgen Inmaculada que se	Un problema principal es que no hay una buena conexión de agua y desagüe. Esto afecta a las instituciones públicas, porque es necesaria el servicio de agua frecuente, por ello se requiere mayor atención en inicial y primaria. La falta de alumbrado público es un problema, ya que, solo se tiene en

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
		Vicco, Junior Romero Antara.	No hay conexión de internet, recién están instalando en la comunidad.	celebra el 8 de diciembre. También se realiza pago a la tierra cerca al puquio, No hay restos arqueológicos, pero si se encuentran varias aves silvestres y el chauhua que es como la trucha.	algunas zonas. La calidad del servicio de energía eléctrica no es bueno, porque Electrocentro cobra demasiado pero no brinda el servicio adecuado. Los trámites para realizar petitorios de obras o algún apoyo son muy caros, cuando se acude a las autoridades piden expedientes técnicos que son costosos para la comunidad y por ello no se puede seguir con el trámite.
7	Mónica Zevallos Robles Encargado del Puesto de Salud Yurajhuanca – técnica en enfermería CP Yurajhuanca – distrito Simón Bolívar	No comenta.	No comenta.	No comenta.	Uno de los principales problemas es que la comunidad no cuenta con agua potable. La contaminación a la cual está expuesta la población, esto por la actividad minera.
8	Junior Alejo Romero Antara Presidente comunal de la CC Vicco CP Shelby – distrito Vicco	Alcalde la de la Municipalidad Distrital de Vicco Sr. Zenón Espinoza Zapana. Alcaldesa del Centro Poblado Shelby Sra. Mery López Chontay; Sede Comunidad Campesina de	El medio de transporte más usado en el CP de Shelby son los autos colectivos; en la zona existe una empresa de transporte la cual se llama “Trans-Shelby” empresa de colectivos.	En la zona aún existen pobladores que hablan el quechua, pero en poca cantidad aproximadamente un 5% de la población. Las festividades en Shelby	Uno de los principales problemas según menciona la autoridad, es la extracción de material agregado el cual se extrae de forma ilícita de terrenos de la comunidad; otro es el embalse del Lago Chinchaycocha, el perjudica a un promedio de 20

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
9	Martha Reyes Escandón Directora del IE 34042 CP Nuevo Smelter – Distrito Tinyahuarco	<p>Vico Junta Administrativa liderada por la Sra. Nelly Espinoza Chahua.</p> <p>Organización de productores ganaderos de Shelby, liderada por el Sr. Luis Rojas Cayup y la organización de productores ganaderos de Vico, liderado por el Sr. Vicente Cayup.</p>	<p>El principal medio informativo son los comunicados que se colocan en las tiendas.</p> <p>El medio radial más escuchado es la radio Corporación de Pasco.</p> <p>En telefonía celular el principal operador es Claro, también está presente Movistar y Bitel, pero la señal no es buena.</p> <p>En cuanto a la televisión solo cuentan con servicio de televisión por cable, no existen canales locales.</p>	<p>son el 24 al 28 de diciembre en Honor al Niño Jesús.</p> <p>En el distrito de Vico del 31 de diciembre al 5 de enero festividad en honor al niño Jesús.</p> <p>En esta localidad aun realizan la “Herranza” en el mes de febrero.</p> <p>En la zona se encuentran las ruinas del cerro “Marca punta”.</p>	<p>mil hectáreas del entorno del lago Chinchaycocha, lo cual perjudica a los productores ganaderos.</p> <p>Se han realizado denuncias al ALA Pasco y a la fiscalía para el caso de la extracción de los agregados.</p> <p>Para el caso de las afectaciones del embalse del lago Chinchaycocha cuentan con un comité de lucha.</p>
		<p>Las instituciones u organizaciones presentes en la localidad son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Subprefectura - Policía Nacional del Perú - Juez de Paz - Centro de Salud - Unidad Vecinal 28 de Julio. <p>La autoridad que toma</p>	<p>Existen tres empresas de transporte en la localidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empresa Cruz del Centro - Empresa Señor de los Milagros - Asociación Villa de Pasco <p>En general hay uso seguido de telefonía móvil y conexión a internet. El entrevistado hace uso regular de su correo electrónico.</p> <p>Televisión, en la localidad no hay</p>	<p>La mayoría en el Centro Poblado habla castellano, sólo los adultos mayores se comunican en quechua (200 adultos mayores aproximadamente).</p> <p>Las fiestas principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Virgen del Carmen, se celebra en el mes de Julio. - Cruz de Mayo, se celebra el 3 de mayo. 	<p>Generalmente se presentan problemas familiares como divorcios, separación, no hay casos de violencia.</p> <p>Otros problemas que se presentan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los préstamos de dinero. - Incumplimiento de trabajos. <p>Siempre hay conflictos de trabajadores albañiles con las empresas sobre todo Empresa</p>

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
10	<p>Jaime Luis Malpartida Juez de Paz de Colquijirca CP Colquijirca – Distrito Tinayahuarco</p>	<p>La mayor institución presente en la localidad son las siguientes: - La Subprefectura - Policía Nacional del Perú - Juez de Paz - Centro de Salud - Unidad Vecinal 28 de Julio. La autoridad que toma</p>	<p>Existen tres empresas de transporte en la localidad: - Empresa Cruz del Centro - Empresa Señor de los Milagros - Asociación Villa de Pasco En general hay uso seguido de telefonía móvil y conexión a internet. El entrevistado hace uso regular de su correo electrónico. Televisión, en la localidad no hay</p>	<p>La mayoría en el Centro Poblado habla castellano, sólo los adultos mayores se comunican en quechua (200 adultos mayores aproximadamente). Las fiestas principales son: - Virgen del Carmen, se celebra en el mes de Julio. - Cruz de Mayo, se celebra el 3 de mayo.</p>	<p>Generalmente se presentan problemas familiares como divorcios, separación, no hay casos de violencia. Otros problemas que se presentan son: - Los préstamos de dinero. - Incumplimiento de trabajos. Siempre hay conflictos de trabajadores albañiles con las empresas sobre todo Empresa</p>

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
		<p>mayor liderazgo es el Centro Poblado (Municipalidad), el presidente comunal, es quien lidera cualquier reunión y quien convoca a los diferentes representantes. Generalmente el Centro Poblado toma las decisiones y los demás asistentes son veedores.</p>	<p>señal abierta, por ello la mayoría usa televisión con cable local llamado Pasco Telecable.</p> <p>Radio, mayormente se escucha es Radio cumbre.</p> <p>No cuentan con venta de periódicos en la localidad, el entrevistado lee virtualmente el Diario Uno y El Peruano.</p>	<p>- Aniversario Distrital. Aniversario de Centro Poblado, el 12 de Junio.</p> <p>Se han encontrado restos arqueológicos en la Zona Marca Punta como viviendas en formas de círculo, se sabe que antiguamente había población llamada "yarrus".</p>	<p>Brocal. Frente a este problema, la municipalidad distrital ha intervenido en conflictos laborales, mediante asesores para la solución inmediata sobre todo para que no se pierda días de labor en la empresa.</p> <p>Desde el cargo del entrevistado como Juez de Paz, cuando se presentan problemas, se procede según se indica la labor, se constata el buen desarrollo o solución del conflicto, se levanta un acta, pero no se toma decisiones en tales conflictos.</p>
11	<p>Cynthia Carhuaz Toribio Jefatura del CS Quiulacocho</p> <p>CP Quiulacocho - Distrito Simón Bolívar</p>	<p>-Presidente de la comunidad campesina: Santos Carhuaz</p> <p>-Alcalde del centro poblado: Leonidas Tipse.</p>	No comenta.	No comenta.	No comenta.
12	<p>Ángel Robert Jiménez Fernández Director IE Francisco Bolognesi</p> <p>CP Shelby – distrito Vícco</p>	<p>-Alcaldesa del centro poblado, Mery López Chontay.</p> <p>-Alcalde distrital, Zenón Espinoza Panez</p>	No comenta.	No comenta.	No comenta.

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
13	<p>Victor Arias Atahuamán Gerencia Municipal – Municipalidad Distrital Tinyahuarco</p> <p>Sede distrital Tinyahuarco</p>	<p>Las comunidades campesinas de Huarucaca, Colquijirca, Smelter, tienen empresas y brindan servicios a las empresas mineras.</p> <p>Asociación de productores Maqueros; Asociación de criadores de Alpacas “Lancari”</p> <p>Empresa comunal Huarucaca.</p> <p>Empresa comunal Smelter Comunal Colquijirca, las cuales tienen mayor influencia en el distrito.</p>	<p>Empresa de transporte Ecoserhuarucaca, colectivos. Desde las 4:00 am hasta las 7 pm.</p> <p>La población para mantenerse informado usa principalmente las redes sociales.</p> <p>Los principales operadores son Claro, Movistar, Bitel.</p> <p>Las emisoras radiales son “Corporación”, “Altura”, “Estación Solar”.</p>	<p>En la localidad existe población que son quechua hablantes, aproximadamente un 10 % del total de la población.</p> <p>Las principales festividades son 28 julio la “Los negrillos de Colquijirca” “Los Negritos de Villa de Pasco” en el mes de junio.</p> <p>En el mes de agosto “Virgen de las Nieves, la primera semana.</p> <p>En la localidad aún practican el “pago al cerro”, las “herranzas”.</p> <p>En la zona están presenta las ruinas de la Primera Fundación de Tinyahuarco, la más antigua de América del Sur.</p> <p>Las runas de “Marca Punta”</p>	<p>Uno de los problemas es la migración de la población.</p> <p>La inseguridad por la creación de la cárcel de Pachamarca, por la llegada de gente foránea con malas costumbres.</p> <p>Las inundaciones en la zona generan mucho impacto en la población.</p>

Cuadro 5 **Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
14	Mercedes Poma Tello Gerente de Medio Ambiente Municipal – Municipalidad Distrital Simón Bolívar Sede distrital Simón Bolívar	Las principales organizaciones son el municipio, las comunidades, cooperativas comunales, programas sociales Vaso de Leche, Pensión 65.	En la zona existe la empresa de transportes Rancas de autos colectivos. Los medios de información más importantes son la televisión (televisión por cable) y la radio “Altura”.	Las principales festividades son los carnavales la “herranza”, los cuales se realizan en marzo; festividad de San Antonio de Padua el 11 de junio, la expo Rancas en el mes de junio, el choca de vicuñas en el mes de junio; aniversario del distrito el cual se celebra del 8 al 15 de abril. Menciona que en algunas zonas aún hay pobladores que hablan el quechua, principalmente en las zonas rurales.	El principal problema del distrito el sistema de alcantarillado; el manejo de los residuos; la actividad minera afecta mucho a las actividades.
15	Macedonio Gonzales Cabello Director de la IE Simón Bolívar Sede distrital Simón Bolívar	-Municipalidad Distrital, alcalde Pablo Valentín Melgarejo -Comunidad Campesina, presidente Josmel Atencio Barreto. -ECOSER (Empresa Comunal de Servicios Múltiples), presidente del directorio es Marco	No comenta.	No comenta.	Hay un problema específico en el tratamiento del covid-19 para los docentes. Según la directiva, es un caso de contagio en docente, se pide su aislamiento y tratamiento. Sin embargo, el docente que se contagió, al acudir al centro de salud no recibió un buen trato y fue despedido de su cargo.

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
16	Gloria Naivarte Apelo Enfermera del PS Rancas Sede distrital Simón Bolívar	Huamán Gayo y el gerente Bernardo. Generalmente se trabaja con la institución educativa de nivel secundaria, con el director Macedonio Gonzáles, también nivel primaria e inicial. Otros actores con los que siempre se coordina es la Municipalidad Distrital, con alcalde Pablo Valentín Melgarejo, con el presidente de la comunidad, el señor Osber Atencio y con ECOSER.	No comenta.	No comenta.	La inestabilidad de energía daña la cadena de frío que el centro de salud debe mantener, ya que las vacunas tienen que estar entre 2 a 8 grados, cuando hay estos cortes de luz, pueden dañar las vacunas. En la localidad hay problemas de violencia intrafamiliar. Como centro de salud brindamos apoyo psicológico. No hay buena infraestructura en el centro de salud.
17	Oscar Luis López Atencio Director IE 34030 Anselmo Zárate Chamorro Sede distrital Simón Bolívar	No comenta.	No comenta.	No comenta.	No comenta.
18	Oscar Sumario Rengifo Director IE José Carlos Mariátegui Sede distrital Simón Bolívar	Esta la presencia de la UGEL y la posta de salud, ambos han apoyado para el cuidado contra el covid-19. Se tiene mayor relación con	No comenta.	No comenta.	Es un pueblo joven y falta saneamiento básico, las canaletas fluviales están al aire libre, el desagüe solo está instalado en la parte baja, la parte alta no cuenta con desagüe y eso afecta al plantel

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
19	William Christian Arteaga Director IE José Horacio Zevallos – CP Paragsha Sede distrital Simón Bolívar	los alcaldes distritales de Rancas Simón Bolívar el Sr. Pablo Valentín y el alcalde de Yanacancha, el Sr. Omar Raraz. Ambos alcaldes apoyan con la limpieza, brindan su auditorio para capacitaciones, este apoyo se brinda sobre todo por la relación amical, porque si no, no se daría	No comenta.	No comenta.	en épocas de lluvia. Hay un servicio deficiente de Electrocentro, para instalar medidor ya que pide demasiados requisitos que no permiten instalar medidor en las casas.
20	Eder Rojas Custodio Delegado del Sector 1 Pampacancha - Huicra Sede distrital Simón Bolívar	La comunidad campesina San Antonio de Rancas (presidente Osber Atencio Barreto), Asociación de productores Pampacancha (representante Verónica Gallo).	En la localidad no cuentan con empresa de transporte; la población se trasladada con moviidades personales. En la zona no cuentan con señal de telefonía celular. Para el caso de la radio difusión, en la localidad se escuchan las	El 50% de los pobladores de Huicra hablan quechua.	No comenta. No comenta.

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
21	<p>Juvenal Pérez Calderón Poblador ex fiscal</p> <p>CP Nuevo Smelter – distrito Tinyahuarco</p>	<p>Empresa Inmaculada Concepción; ECOSEM.</p> <p>Comunal</p>	<p>emisoras “Altura”, “Corporación”, “Radio Pasco”.</p> <p>La mayor parte de la población cuenta con sus propias moviidades; existe una empresa de mototaxis (Cerrito de Plata) que traslada pasajeros que viene de Corquijirca a Smelter, la cual presta servicios de 7 am a 7 pm.</p> <p>Los principales medios de información que utiliza la población son la televisión y la radio.</p> <p>Radio “Corporación”, “Radio Pasco” y radios de difusión nacional.</p> <p>En la zona existen 2 empresas de televisión por cable Directv y Movistar.</p> <p>Las empresas de telefonía celular presentes en la zona son, Claro, Bitel, Movistar.</p>	<p>El poblador comenta que ya no hay pobladores que hablen quechua.</p> <p>Las principales festividades son, “Cruz de Mayo” la cual se celebra los primeros días del mes; la “Virgen Inmaculada” el 8 de diciembre; aniversario de Smelter el cual se celebra el 12 de setiembre.</p> <p>Las ruinas en el cerro “Marca Punta”, cultura “Tinyahuarco”, según refiere el poblador.</p> <p>La antigua fundición de Smelter reconocida como la segunda fundición de América.</p>	<p>El poblador comenta que no tienen mayores problemas en la comunidad.</p>
22	<p>Marlery Cristóbal Director de la IE José Carlos</p>	<p>Mayormente se coordina con el alcalde del Centro</p>	<p>No comenta.</p>	<p>No comenta.</p>	<p>Un problema que afecta a la localidad, es la falta de agua de</p>

Cuadro 5 **Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales**

N.º	Entrevistado	Indicadores		
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura
	Mariátegui CP Colquijirca – distrito Tinyahuarco	Poblado, Nicolay Berrospi y el alcalde de la la municipalidad distrital Roberto Capcha Ramirez. Se tiene poco contacto con la comunidad campesina.		Cultura
				Problemas locales manera permanente, mas aún que la pandemia aún no termina. Otro problema, es que no hay alumbrado público y lo poco que existe es muy bajo, los postes de luz están muy alejados o malogrados. Eso repercute en la seguridad de la población.

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
1	Marita Córdova Huancacha Enfermera del PS Shelby CP Shelby – distrito Vicco	No comenta.	Tiene conocimiento del rubro de la empresa que se dedica al fluido eléctrico y también de la minería de la zona por el tema de contaminación, pero no de la subestación. No tiene mayor conocimiento sobre Statkraft.	Mejorar el trabajo, hacer una buena evaluación y hacer entrevista a los comuneros que viven en la zona porque tienen mayor conocimiento a diferencia de trabajadores que solo vienen de forma temporal. Los profesionales que visiten la zona siempre den recomendaciones a la población de las cosas que están haciendo.
2	Ruth Noemí Matías Córdor Relacionista pública de la Municipalidad distrital Vicco CP Shelby – distrito Vicco	Aspectos favorables, es importante este tipo de proyectos, ya que, la electrificación llega a lugares más lejanos, esto permite que los niños puedan avanzar sus tareas con ayuda de la luz y también ayuda a las instituciones educativas. Aspecto desfavorable, la gran mayoría de la infraestructura del proyecto, pasa por campos de pastoreo y hay constantes descargas eléctricas.	La entrevistada tiene conocimiento del proyecto y de la planta en Shellby, por los cambios postes que realizaron y también por las reuniones con los encargados. No conoce sobre la empresa Statkraft.	Se recomienda que hagan visitas a las entidades públicas y privadas, para que puedan conocer las necesidades de la población.
3	Lino Baldeón Diego Director de la I.E. Mariscal Miller Sede distrital Vicco	No comenta.	No tiene conocimiento de la empresa.	Las visitas y monitoreos no deben quedar en papel, sino, ejecutar el apoyo respectivo a las instituciones de la localidad.
4	Darilín Isidro Robles Obstetra Puesto de Salud Vicco	No comenta.	Considera que los proyectos de centrales hidroeléctricas son importantes para el	La principal recomendación es el cuidado del medio ambiente.

Cuadro 6 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
	Sede distrital Vícco		desarrollo de la región. Específicamente de la empresa Statkraft no tiene conocimiento.	
5	Soraída León Luzuriaga Obstetra del Centro de Salud Centro Poblado Colquijirca	<p>Aspecto favorable, porque la energía eléctrica es necesario, ya que, sirven para el desarrollo de las actividades del trabajo.</p> <p>Aspecto desfavorable, es que de por si se toca al ecosistema, entonces genera un impacto ambiental, lo importante es ver la medida de ese impacto y qué hacer ante ello.</p>	No tiene conocimiento de la empresa. Sólo conocen a Electrocentro.	Se recomienda que la empresa se involucre más con los distribuidores de energía para que los costos no sean altos.
6	Néilda Espinoza Chauca Alcalde del CP Shelby CP Shelby - distrito Vícco	<p>Siempre es favorable la generación de energía eléctrica.</p> <p>Lo desfavorable es que Electrocentro cobra un exceso tarifas de la luz y no brinda un servicio de buena calidad.</p>	No tiene ninguna información o conocimiento	<p>Recomienda el apoyo a la comunidad de Shellby, ya que la empresa está trabajando en la zona. Se pide que apoyen en el alumbrado público y cuando hay rayos que arreglen de manera inmediata la conexión eléctrica.</p> <p>Se recomienda que la empresa interceda en la mejora del servicio eléctrico del distribuidor final, Electrocentro.</p>
7	Mónica Zevallos Robles Encargado del Puesto de Salud Yurajhuanca – técnica en enfermería CP Yurajhuanca – distrito Simón	Le parece bien que se realicen las actividades relacionadas al plan ambiental	No tiene conocimiento de la realización del plan ambiental detallado.	No comenta.

Cuadro 6 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
	Bolívar			
8	Junior Alejo Romero Antara Presidente comunal de la CC Vicco CP Shelby – distrito Vicco	Menciona que no cuentan con información de lo que se viene realizando. No le parece que una subestación se encuentre tan cerca a la población, ya que esto afecta a la salud de las personas.	No tiene conocimiento sobre la realización del plan ambiental del sistema de transmisión eléctrica centro. Tiene conocimiento sobre la empresa Statkraft, menciona que Statkraft desconoce sus responsabilidades con relación al embalse de Chinchaycocha.	Recomienda que se cambie de ubicación la subestación que se encuentra muy cercana a las viviendas. Que se cumplan todos las responsabilidades ambientales y sociales que tiene la empresa.
9	Martha Reyes Escandón Directora del IE 34042 CP Nuevo Smelter – Distrito Tinyahuarco	Le parece positivo que se realice la actualización de la información sobre la población y el entorno, ya que esto servirá para realizar las mejoras respectivas.	No tiene conocimiento sobre la elaboración del plan ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrica centro. No conoce sobre la empresa Statkraft.	La evaluación se tiene que realizar en forma oportuna para tomar las medidas respectivas. Recomienda que esta evaluación debe ser de conocimiento de la población.
10	Jaime Luis Trinidad Malpartida Juez de Paz de Colquijirca CP Colquijirca – Distrito Tinyahuarco	Un aspecto favorable, es que brindan cierta información sobre el proyecto. Si es caso hay impacto ambiental, se beneficia en la mejora del servicio sin afecta la flora, fauna y recurso del agua. Sobre un aspecto desfavorable, es que no ponen en conocimiento a toda la población sobre sus actividades.	Es la primera vez que el entrevistado escucha sobre Statkraft. Anteriormente asistió a uno de los talleres de Evaluación de Impacto Ambiental, por invitación de la empresa Brocal, se le convocó porque antes las redes de alta tensión pasaban por encima del pueblo, pero ahora ya se trasladó más lejos.	Lo importante es que se mantenga la comunicación e información del proyecto, de la empresa, a qué se dedica, qué trabajos harán en la zona y que todo ello se realice a buen tiempo.
11	Cinthia Carhuaz Toribio Jefatura del CS Quilacocha	No conoce sobre el Proyecto.	Anteriormente no había escuchado de la empresa.	No comenta.

Cuadro 6 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
	CP Quiulacochoa - Distrito Simón Bolívar			
12	Ángel Robert Jiménez Fernández Director IE Francisco Bolognesi CP Shelby – distrito Vicco	Este tipo de proyectos son buenos porque la generación de energía eléctrica es fundamental, para el funcionamiento de todos los aparatos electrónicos.	No tiene conocimiento de la empresa.	Recomienda que en temporadas de lluvia no debe darse los cortes intempestivos de luz, eso perjudica los aparatos electrónicos. Para ello se debe brindar un generador adicional cuando haya este tipo de cortes, incluso los alumnos se quejan que no cuentan con luz perjudicando sus estudios.
13	Víctor Arias Atahuamán Gerencia Municipal – Municipalidad Distrital Tinyahuarco Sede distrital Tinyahuarco	Le parece de importancia realizar las evaluaciones ambientales.	Menciona no haber escuchado sobre el plan ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrico centro. Tiene conocimiento de la Subestación Buena Vista y de otros componentes que tiene en operación la empresa Statkraft, CH Yuncán I.	Recomienda que se debe tener en cuenta que la subestación genera radiación y esta podría afectar a la población. Recomienda que la empresa cumpla con sus compromisos sociales, las autoridades se han comunicado, pero no han dado respuesta.
14	Mercedes Poma Tello Gerente de Medio Ambiente ncia Municipal – Municipalidad Distrital Simón Bolívar Sede distrital Simón Bolívar	Le parece favorable que se realicen los estudios.	No tiene conocimiento sobre la empresa Statkraft	Recomienda que se difunda de manera adecuada todo lo que viene realizando la empresa.
15	Macedonio Gonzales Cabello Director de la IE Simón Bolívar Sede distrital Simón Bolívar	El aspecto favorable, es porque la energía eléctrica se requiere. Lo desfavorable es la administración del servicio de energía eléctrica. Los recibos que emiten no coinciden con	Es una empresa que brinda servicios de electricidad. Producen utilizando el agua a través de las centrales hidroeléctricas, luego lo comercializan.	Realizar convenios con las comunidades y que toda instalación sea con consentimiento de la población.

Cuadro 6 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
		el consumo que uno hace. La población sigue descontenta con la instalación de los postes de alta tensión.		
		No hay aspectos desfavorables, solo a Electrocentro que no tiene buenas conexiones de los cables en los postes, los cables están expuestos y son peligrosos.	No tiene conocimiento de la empresa, tampoco del proyecto. Sólo conoce la fuente de energía de Yuncan.	Se agradece a la empresa por la generación de energía eléctrica. Se recomienda que la empresa Statkraft tenga mayor control, fiscalización y comercialización de los distribuidores de energía eléctrica (Electrocentro),
17	Oscar Luis López Atencio Director IE 34030 Anselmo Zárate Chamorro Sede distrital Simón Bolívar	La parece que el estudio va a ser beneficioso para la población y para la comunidad educativa.	No tiene conocimiento sobre la elaboración del Plan Ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrica centro. No tiene conocimiento sobre la empresa Statkraft	Recomienda que se mantengan los parámetros de seguridad y salud con relación al covid.
18	Oscar Sumario Rengifo Director IE José Carlos Mariátegui Sede distrital Simón Bolívar	Un aspecto desfavorable son cables de alta tensión que pasan por encima de la población, a percepción del entrevistado, eso es antitécnico y es un peligro, eso tienen que retirarlo fuera de la población.	No tiene ningún conocimiento, nadie les brinda información. Sólo conoce Yuncan que es la hidroeléctrica que supone que esta privatizado.	La sugerencia es para el Estado, que todas estas empresas deben ser nacionalizadas para que el servicio sea eficiente para los peruanos y que estas empresas paguen sus impuestos.
19	William Christian Malaria Arteaga Director IE José Horacio Zevallos – CP Paragsha Sede distrital Simón Bolívar	El aspecto favorable, es la generación de energía eléctrica, ya que nos ayuda a usar la tecnología en el colegio y en las viviendas.	No tiene conocimiento sobre la empresa o el proyecto, por ello no emite opinión.	Se pide y recomienda a Statkraft que trabaje con transparencia.

Cuadro 6 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
20	Eder Rojas Custodio Delegado del Sector 1 Pampacancha - Huicra Sede distrital Simón Bolívar	No comenta.	Indica no conocer la empresa.	No comenta.
21	Juvenal Pérez Calderón Poblador ex fiscal CP Nuevo Smelter – distrito Tinyahuarco	No refiere opinión.	No tiene conocimiento sobre la elaboración del plan ambiental. No conoce a la empresa Statkraft.	Recomienda que la población de Corquijirca tome en consideración el cableado de alta tensión que pasa cerca de su población, ya que podría afectar a las personas.
22	Marleny Cristóbal Director de la IE José Carlos Mariátegui CP Colquijirca – distrito Tinyahuarco	Hay aspecto favorable ya que a través de las entrevistas y con las opiniones, van a mejorar los servicios que brindan a la población e incluso a las instituciones educativas. Aspecto desfavorable es que no cumplen lo que prometen.	No tiene conocimiento detallado del proyecto o la empresa.	Recomienda que los servicios deficientes mejoren y que brinden apoyo en el alumbrado público para la seguridad ciudadana.

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

SECCIÓN APÉNDICES

Apéndice 1

Cuadro 7 Datos de contacto de actores sociales entrevistados (autoridades, jefes de hogar y otros)

N.º	Nombre de representante	Cargo	Lugar	Celular/correo
1	Marita Córdoba	Enfermera del PS Shelby	CP Shelby	-
2	Ruth Noemí Matías Córdor	Relacionista pública de la Municipalidad distrital Vicco	Sede distrital Vicco	978493805
3	Lino Baldeón Diego	Director de la I.E. Mariscal Miller	Sede distrital Vicco	988477300 (mariscalmiller1@gmail.com)
4	Darilín Isidro Robles	Obstetra del PS Vicco	Sede distrital Vicco	963905264 (Jefa del Centro de Salud, Treyci Mendocilla)
5	Soraida León Luzuriaga	Obstetra – CS Colquijirca	CP Colquijirca	9956668280
6	Nélida Espinoza Chauca	Alcalde	CP Shelby	963639471
7	Mónica Zevallos Robles	Encargada del PS Yurajhuanca – Técnica en enfermería	CC Yurajhuanca	962634492 (Jefe del PS, Edwin Rosales)
8	Junior Alejo Romero Ántara	Presidente comunal de la CC Vicco	CP Shelby	998843043
9	Martha Reyes Escandón	Directora del IE 34042	CP Nuevo Smelter	-
10	Jaime Luis Trinidad Malpartida	Juez de Paz de Colquijirca	Juzgado de Paz – CP Colquijirca	981802446
11	Cynthia Carhuaz Toribio	Jefatura del CS Quiulacocha	Centro de Salud Quiulacocha	910799361
12	Ángel Robert Jiménez Fernández	Director IE. Francisco Bolognesi	CP Shelby	952066389

Cuadro 7 Datos de contacto de actores sociales entrevistados (autoridades, jefes de hogar y otros)

N.º	Nombre de representante	Cargo	Lugar	Celular/correo
13	Víctor Arias Atahuamán	Gerencia Municipal de la Municipalidad distrital Tinyahuarco	Sede distrital Tinyahuarco	995642689 (Secretaría Mireya Mayorca)
14	Mercedes Poma Tello	Gerente de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Sede distrital Simón Bolívar	mesadepartes@munisimonbolivar.gob.pe
15	Macedonio Gonzales Cabello	Director de la I.E. Simón Bolívar	Sede distrital Simón Bolívar	971529252
16	Gloria Navarte Apelo	Enfermera del PS Rancas	Sede del distrito Simón Bolívar	962624889 (Lic. Mina Atencio)
17	Oscar Luis López Atencio	Director IE 34030 Anselmo Zarate Chamorro	CC Yurajhuanca	985750418
18	Oscar Sumario Rengifo	Director de la I.E. José Carlos Mariátegui	CP José Carlos Mariátegui - Distrito Simón Bolívar	963662107
19	William Christian Malaria Arteaga	Director de la I.E. Horacio Zevallos - CP Paragsha	CP Paragsha - Distrito Simón Bolívar	929702991
20	Eder Rojas Custodio	Delegado del Sector 1 Pampacancha	Estancia Huicra - Sector 1 Pampacancha	963648055
21	Juvenal Pérez Calderón	Poblador Expresidente comunal – fiscal	CP Nuevo Smelter	940914876
22	Marleny Cristóbal	Director de la I.E. José Carlos Mariátegui	CP Colquijirca	948822638

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Apéndice 2

Cuadro 8 Directorio de autoridades locales obtenidos durante el trabajo de campo

N.º	Entidad/organización /comunidad	Nombre Representante	Cargo en la entidad	Número telefónico	Correo electrónico	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
1	PS Shelby	Marita Córdoba	Enfermera del PS Shelby	-	-	CP Shelby	Vicco	Pasco	Pasco
2	Municipalidad distrital Vicco	Ruth Noemí Matias Cóndor	Relacionista pública de la Municipalidad distrital Vicco	978493805	-	Sede distrital	Vicco	Pasco	Pasco
3	I.E. Mariscal Miller	Lino Baldeón Diego	Director de la I.E. Mariscal Miller	-	988477300 (matscalmiller1@gmail.com)	Sede distrital	Vicco	Pasco	Pasco
4	PS Vicco	Darilín Isidro Robles	Obstetra del PS Vicco	963905264 (Jefa del establecimiento, Treyci Mendocilla)	-	Sede distrital	Vicco	Pasco	Pasco
5	Municipalidad CP Colquijirca	Nicolay Berrospi	Alcalde municipal	98967816	-	CP Colquijirca	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
6	CS Colquijirca	Soraida León Luzuriaga	Obstetra – CS Colquijirca	995668280	-	-	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
7	Municipalidad CP Shelby	Nélida Espinoza Chauca	Alcalde	963639471	-	CP Shelby	Vicco	Pasco	Pasco
8	PS Yurajhuanca	Mónica Zevallos Robles	Encargada del PS Yurajhuanca	962634492 (Jefe del PS, Edwin Rosales)	-	-	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
9	CC Vicco	Junior Alejo Romero Antara	Presidente comunal de la CC Vicco	998843043	-	CP Shelby	Vicco	Pasco	Pasco
10	IE 34042 – CP Nuevo Smelter	Martha Reyes Escandón	Directora del IE 34042	-	-	CP Smelter	Tinyahuarco	Pasco	Pasco

Cuadro 8 Directorio de autoridades locales obtenidos durante el trabajo de campo

N.º	Entidad/organización /comunidad	Nombre Representante	Cargo en la entidad	Número telefónico	Correo electrónico	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
11	Juzgado de Paz Colquijirca	Jaime Luis Trinidad Malpartida	Juez de Paz de Colquijirca	981802446	-	CP Colquijirca	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
12	CC Quiulacochoa	Santos Carhuaz Malpartida	Presidente de la CC	984856449	Quiulacochoa_23_2017@outlook.es	CP Quiulacochoa	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
13	Tenencia de Gobernación Quiulacochoa	William Marcelo Huamán	Teniente Gobernador	976451958	-	CP Quiulacochoa	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
14	Juzgado de Paz Quiulacochoa	Nora Vicencio Ricra	Juez de Paz	917959047	-	CP Quiulacochoa	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
15	CS Quiulacochoa	Cinthia Carhuaz Toribio	Jefatura del CS Quiulacochoa	910799361	-	CP Quiulacochoa	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
16	IE. Francisco Bolognesi	Ángel Robert Jiménez Fernández	Director IE. Francisco Bolognesi	952066389	-	CP Shelby	Vicco	Pasco	Pasco
17	Municipalidad distrital Tinyahuarco	Roberto Capcha Ramírez	Alcaldía municipal	-	-	Sede distrital	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
18	Municipalidad distrital Tinyahuarco	Víctor Arias Atahuamán	Gerencia Municipal de la Municipalidad distrital Tinyahuarco	995642689 (Secretaría Mireya Mayorca)	-	Sede distrital	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
19	Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Pablo Valentín Melgarejo	Alcalde	01 790936	mesadepartes@munisimonbolivar.gob.pe	Sede distrital	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
20	Municipalidad Distrital Simón Bolívar	Mercedes Poma Tello	Gerente de Medio Ambiente de la	989533517	-	Sede distrital	Simón Bolívar	Pasco	Pasco

Cuadro 8 Directorio de autoridades locales obtenidos durante el trabajo de campo

N.º	Entidad/organización /comunidad	Nombre Representante	Cargo en la entidad	Número telefónico	Correo electrónico	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
			Municipalidad Distrital Simón Bolívar						
21	I.E. Simón Bolívar	Macedonio Gonzales Cabello	Director de la I.E. Simón Bolívar	971529252	-	Sede distrital	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
22	PS Rancas	Gloria Nalvarte Apelo	Enfermera del PS Rancas	962624889 (Lic. Mina Atención)	-	Sede distrital	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
23	CC Yurajhuanca	Carmen López Navarro	Presidente de la CC	981854938	-	CP Yurajhuanca	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
24	IE 34030 Anselmo Zarate Chamorro – CP Yurajhuanca	Oscar Luis López Atención	Director IE 34030 Anselmo Zarate Chamorro	985750418	-	CP Yurajhuanca	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
25	I.E. José Carlos Mariátegui	Oscar Sumario Rengifo	Director de la I.E. José Carlos Mariátegui	963662107	-	AH José Carlos Mariátegui	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
26	I.E. Horacio Zevallos - CP Paragsha	William Christian Malaria Arteaga	Director de la I.E. Horacio Zevallos - CP Paragsha	929702991	-	CP Paragsha	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
27	CC San Antonio de Rancas	Osver Atención Bareto	-	915353784	-	Sede distrital	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
28	Sector 1 Pampacancha - Huicra	Eder Rojas Custodio	Delegado del Sector 1 Pampacancha	963648055	-	Sector 1 Pampacancha	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
29	CC Smelter	Carlos Rivera Sánchez	Presidente de la CC	931729672	-	CP Nuevo Smelter	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
30	Poblador CP	Juvenal Pérez	Poblador	940914876	-	CP Nuevo	Tinyahuarco	Pasco	Pasco

Cuadro 8 Directorio de autoridades locales obtenidos durante el trabajo de campo

N.º	Entidad/organización /comunidad	Nombre Representante	Cargo en la entidad	Número telefónico	Correo electrónico	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
	Smelter	Calderón	Expresidente comunal – fiscal			Smelter			
31	ECOSEM S.A.	Daniel Solórzano	Gerente	986629378	-	CP Nuevo Smelter	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
32	Empresa Comunal Inmaculada Concepción	Omar Pérez	Representante	921913072	-	CP Nuevo Smelter	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
33	I.E. José Carlos Mariátegui - Colquijirca	Marlery Cristóbal	Director de la I.E. José Carlos Mariátegui	948822638	-	CP Colquijirca	Tinyahuarco	Pasco	Pasco
34	Municipalidad del CP Paragsha	Hernán Echevarría Aliaga	Alcalde del CP	920780544	-	CP Paragsha	Simón Bolívar	Pasco	Pasco
35	Frente de Defensa por los interesados de Paragsha	Betty Torres	Presidente del Frente	969889933	-	CP Paragsha	Simón Bolívar	Pasco	Pasco

Fuente: Trabajo de campo realizado del 12 al 18 de agosto de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS DE TRABAJO DE CAMPO- TEMA SOCIAL

Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro- región Junín

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe los resultados de la recolección, organización y sistematización de los datos obtenidos durante el trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre del año 2022 en el ámbito de evaluación del Plan de Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrico de la Zona Centro (en adelante, PAD STE Centro) – región Junín, con especial énfasis en el área de influencia de sus componentes y ámbitos más cercanos. Al respecto, es importante señalar que los componentes evaluados por el PAD corresponden a subestaciones eléctricas (en adelante, SE) las cuales se encuentran dentro de propiedad privada, con cercos de seguridad que impide el ingreso de personal no autorizado.

La información del documento ha tenido como base la información recabada por cada uno de los ejes de la ficha de observación y de las guías de entrevistas instrumentos propuestos en el Plan de Trabajo de campo, cuyo contenido permitirá complementar varios temas sociales referente al PAD.

El contenido se ha organizado teniendo en cuenta los ítems: objetivo, área de influencia, y evaluación social, metodología de trabajo de campo, la información agregada por la sistematización de datos; este último contiene una sección de precisiones sobre los hallazgos en campo proveída por las fichas de observación y las entrevistas complementado con un panel fotográfico.

Por otro lado, en el apéndice 1 se ha añadido un cuadro que incluye los datos de contacto de las personas entrevistadas y en el apéndice 2 los datos generales de algunos representantes identificados como importantes por los entrevistados.

2. OBJETIVO

Presentar de manera sistematizada la información recabada en el trabajo de campo efectuado en las seis (6) zonas AIP de las subestaciones ubicadas en la región Junín del Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro, a fin de complementar y actualizar algunas variables del capítulo de la Línea base del medio socioeconómico y cultural en el que se incluye la identificación de actores sociales y percepciones.

3. ÁREA DE INFLUENCIA Y EVALUACIÓN SOCIAL

Considerando que las AIP del PAD Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro comprende un total de 20 zonas distribuidas en 3 regiones del país (Pasco, Junín y Lima), en la presente sección se desarrollará los resultados de la salida de campo de las AIP que se ubican en la región Junín, (AIP Centro 8, AIP Centro 9, AIP Centro 10, AIP Centro 11, AIP Centro 12, AIP Centro 13).

Asimismo, los poblados próximos al AIP pertenecen a las comunidades campesinas Pachachaca, Huay-Huay y Pomacocha.

Por otro lado, a nivel geopolítico, el área de influencia del proyecto involucra cuatro ámbitos distritales: Yauli, La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo.

En el Plan de trabajo de campo social se identificaron veintiún (21) poblados próximos a las seis (6) subestaciones ubicadas en la región Junín y que conforman el PAD STE Centro. Estos se pueden observar, de manera distribuida, en el siguiente cuadro:

Cuadro 1 **Ámbito geopolítico, poblados, comunidades para la evaluación social del PAD STE Centro ubicados en la región Pasco**

Zonas de AIP distribuida según componentes	Poblados próximos	Comunidad Campesina	Distritos	Provincias	Departamento
STE Centro 8 (SE Carhuamayo)	Carhuamayo (Sede distrital)	-	Carhuamayo	Junín	Junín
	Miraflores	-			
STE Centro 9 (SE Oroya Nueva)	Las Mercedes	-	La Oroya	Yauli	
	Huaymanta	-			
	La Florida	-			
	Santa Rosa	-			
	Micaela Bastidas	-			
	Buenos Aires	-			
STE Centro 10 (SE Marh Túnel)	Los Palomares	- Pachachaca	Yauli	Yauli	
	Manuel Montero				
	Chichocancha				
STE Centro 11 (SE San Cristóbal)	San Cristóbal	Pomacocha	Yauli	Yauli	
	San Cristóbal				
	Solitaria	-			
STE Centro 12 (SE Andaychagua)	Panchacoto	Huay Huay	Huay Huay	Yauli	
	Chaquipampa				
	Pisgus				
	Minas Puca Oro				
	San José de Andaychagua				
STE Centro 13 (SE San Antonio)	Rangra	Pomacocha	Yauli	Yauli	
	San Antonio	Yauli			

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, las siguientes figuras permiten observar la proximidad territorial de los poblados que fueron identificados en el Plan de Trabajo de Campo Social respecto a cada uno de los objetivos componentes del presente PAD.

Figura 1: PAD STE Centro – Zona de evaluación STE Centro 8 (Carhuamayo)



Fuente: Google Earth.
Elaborado por JCI, 2022.

Figura 2: PAD STE Centro – Zona de evaluación STE Centro 9 (SE Oroya Nueva)



Fuente: Google Earth.
Elaborado por JCI, 2022.

Figura 3: PAD STE Centro – Zona de evaluación STE Centro 10 (SE Mahr Túnel)



Fuente: Google Earth.
Elaborado por JCI, 2022.

Figura 4: PAD STE Centro – Zona de evaluación STE Centro 11 (SE San Cristóbal)



Fuente: Google Earth.
Elaborado por JCI, 2022.

Figura 5: PAD STE Centro – Zona de evaluación STE Centro 12 (SE Andaychagua)



Fuente: Google Earth.
Elaborado por JCI, 2022.

Figura 6: PAD STE Centro – Zona de evaluación STE Centro 13 (SE San Antonio)



Fuente: Google Earth.
Elaborado por JCI, 2022.

4. METODOLOGÍA

El trabajo de campo se realizó del 10 de agosto al 03 de setiembre del 2022 y estuvo bajo la responsabilidad de dos especialistas sociales. Asimismo, se consideró una técnica social de nivel cualitativo como la entrevista y de la observación social, complementado con registro fotográficos y toma de puntos por GPS (en poblados visitados).

4.1 Estrategia de recolección de datos

La recolección de información de fuentes primarias se realizó a través de la aplicación de entrevistas estructuradas que abordaron dos ejes principales: por un lado, aspectos socioeconómicos y, por otro, la identificación actores sociales y las percepciones de ellos, respecto al Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica Centro.

Asimismo, la realización de la observación social tuvo por finalidad de obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la situación de infraestructura y servicios prestados en la zona de influencia y/o su entorno cercano.

4.2 Entrevistados

De acuerdo con el Plan de trabajo de campo, para la elección de los entrevistados se consideró a líderes y representantes de los poblados que se identifiquen como presentes y cercanos a los componentes del Plan Ambiental Detallado (comunidades campesinas, organizaciones sociales, autoridades locales), así como las autoridades o representantes a nivel de la sede distrital, del sector salud y del sector educación de Yauli, La Oroya, Huay-Huay y Carhuamayo.

Durante el desarrollo del trabajo de campo, se aplicaron un total 30 entrevistas, las cuales fueron grabadas en audio, previa autorización de los entrevistados.

De las entrevistas mencionadas, tres (3) corresponde a la sede distrital de Carhuamayo, uno (1) al barrio Miraflores, uno (1) al barrio Chivian, tres (3) a la sede distrital de La Oroya, uno (1) AH Mercedes Alto Perú, uno (1) barrio ex Enafer, uno (1) barrio Ramiro Prialé, uno (1) AH Florida Normanking, uno (1) Asoc. Bueno Aires, uno (1) pueblo Joven Micaela Bastidas, AH San Vicente de Paul, tres (3) al CP Manuel Montero, dos (2) campamento San Cristóbal, cuatro (4) sede distrital Yauli, tres (3) al CP San José de Andaychagua, uno (1) barrios Pisgus y El Porvenir, y tres (3) a la sede distrital de Huay-Huay.

Cuadro 2 Información general de las personas entrevistadas

N°	Organización	Representante	Cargo	Lugar	AIP	Fecha
1	Subprefectura del distrito Carhuamayo	Rosmary Chávez Bazán	Subprefecta	Sede distrital Carhuamayo		10/08/2022
2	Junta Vecinal - Barrio Miraflores	Benigno Puchoc	Presidente	Barrio Miraflores	STE Centro 8	11/08/2022
3	Junta Vecinal	Elma Llanos Arias	Presidente	Barrio Chivian		11/08/2022
4	IE Jorge Chávez	Maurilio Teófilo Machahuay	Director	Sede distrital Carhuamayo		10/08/2022
5	Microrred Centro de salud de Carhuamayo	Ower Edmundo Pañez Yauri	Jefatura	Sede distrital Carhuamayo		11/08/2022
6	Directiva AAHH Mercedes	Milton Chuquipoma Barzola	Presidente	AAHH Mercedes Alto Perú		20/08/2022
7	JV Barrio Ex Enafer	Milton Ricardo Tunque	Presidente	Barrio ex Enafer		24/08/2022
8	JV Barrio Ramiro Priale	Manuel Cano Tolentino	Presidente	Barrio Ramiro Priale		20/08/2022
9	Directiva AAHH Florida Normaking	Gladys Esperanza Balbin	Presidente	AA.HH. Florida Normanking		23/08/2022
10	Directiva Asociación Buenos Aires	Enrique Pérez Sobero	Presidente	Asoc. Buenos Aires		22/08/2022
11	JV Barrio Micaela Bastidas Asoc. Esmeralda	Julia Pérez Hilario	Tesorera Presidenta	Pueblo Joven Micaela Bastidas	STE Centro 9	22/08/2022
12	Directiva del AAHH	Mery Isabel Porras Matías	Presidente	AA.HH. San Vicente de Paul		20/08/2022
13	IE José Carlos Mariátegui	Alicia Javier Leon	Director	Sede distrital La Oroya		19/08/2022
14	Centro de Salud La Oroya	Betty Oscanoa Córdor	Jefatura	Sede distrital La Oroya		22/08/2022
15	Subprefectura La Oroya	Geraldine Araujo Campos	Subprefecta	Sede distrital La Oroya		24/08/2022
16	CP Manuel Montero	James Cabrera Denegri	Presidente	CP Manuel Montero		25/08/2022
17	IE José Carlos Mariátegui	Félix Vivanco Mayta	Director	CP Manuel Montero	STE Centro 10	25/08/2022
18	Posta Médica EsSalud Marh Túnel	Glorite Pomasunco Lozano	Jefatura	CP Manuel Montero		25/08/2022
19	Puesto Médico San Cristóbal	Trilce Cristóbal	Jefatura	Campamento San Cristóbal		1/09/2022
20	IE Leoncio Prado Gutiérrez	Daty Alberto Alberto	Director	Campamento San Cristóbal	STE Centro 11	1/09/2022
21	Oficina de rentas de la Municipalidad Distrital Yauli	Edson Filio Leonardo	Jefe de rentas	Sede distrital Yauli		23/08/2022
22	Puesto de Salud de Yauli	Andrés Eduardo Rojas	Médico	Sede distrital Yauli	STE Centro 10	22/08/2022
23	I.E. José Santos Chocano	Elizabeth Consuelo Aliaga Rosales	Director	Sede distrital Yauli	STE Centro 11	23/08/2022
24	CC Yauli	Ana Gloria Zacarías Molina	Presidente JD	Sede distrital Yauli	STE Centro 13	28/08/2022
25	Barrio Pisgus Barrio El Porvenir	Juan Villajuan Collachahua	Presidente JV	Barrio Pisgus Barrio El Porvenir		26/08/2022
26	CP San José de Andaychagua	Eler Cuyubamba	Alcalde	CP San José de Andaychagua		3/09/2022
27	Puesto Médico Andaychagua	Yesenia Yachachin Vargas	Obstetra	CP San José de Andaychagua	STE Centro 12	29/08/2022
28	IE. Andrés Avelino Cáceres	Susana Zacarías Granados	Director	CP San José de Andaychagua		26/08/2022
29	I.E. Germán Poma Lazo Rixe	César López Alipoc	Director	Sede distrital Huay Huay		26/08/2022
30	Posta Médica Huay-Huay	Moli Huamán Yuri Vilca	Enfermera	Sede distrital Huay Huay		26/08/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022

5. INFORMACIÓN AGREGADA POR LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

En este ítem se ha organizado la información obtenida en las entrevistas y en la observación del entorno del proyecto STE Centro, realizada en el trabajo de campo. Se hace precisiones (punto 5.1) y luego se establece las características generales del entorno social del componente sobre la base de la información de la observación social (punto 5.2), para luego presentar el cuadro de datos sistematizados como resultados de la aplicación de entrevistas a los actores sociales (punto 5.3).

Como evidencia del trabajo de campo realizado en el ámbito de evaluación, se presenta el Anexo 6.3-4B panel fotográfico respecto de las zonas visitadas y de las entrevistas aplicadas.

Adicionalmente, se presenta en la sección de Apéndices (apéndice 1 y apéndice 2), en el presente documento, cuadro con datos adicional de las personas entrevistadas, así como datos generales de actores sociales identificados.

5.1 Precisiones

AIP Centro 8

El AIP Centro 8 (SE Carhuamayo) se ubica en el distrito Carhuamayo, e involucra viviendas pertenecientes al barrio Chivian, estas viviendas se encuentran a menos de 15 metros de la subestación eléctrica.

Asimismo, durante el recorrido a los alrededores del AIP Centro 8 se registró otro poblado próximo denominado barrio Miraflores, el cual se ubica a 35 metros de distancia. El resto de los poblados o poblaciones se encuentran a más de 500 metros respecto al AIP.

AIP Centro 9

El AIP se ubica en zona alta del distrito La Oroya, y no involucra poblaciones en su interior o entorno inmediato, siendo los poblados más cercanos a más de 100 metros aproximadamente. Asimismo, se observa que a menos 500 metros del AIP Centro 9, se encuentran los siguientes poblados: barrio La Florida Normanking, Las Mercedes Alto Perú, barrio Ramiro Prialé, barrio ex Enafer de Huaymanta, Asoc. Vivienda Santa Rosa, Asoc. Vivienda Buenos Aires, Asoc. Esmeralda, PJ Santa Rosa, PJ Micaela Bastidas y el AH San Vicente de Paul.

Por otro lado, se observó cerca del AIP (a 5-10 metros del AIP), actividades de pastoreo de ganado ovino, proveniente del barrio La Florida Normanking. Asimismo, se observó a más de 30 metros del AIP algunas zonas de cultivos que, según informantes, son conducidos por pobladores del barrio La Florida Normanking.

AIP Centro 10

El AIP se encuentra dentro de la zona de operaciones mineras de la empresa VOLCAN S.A., por lo que no involucra poblaciones en su interior. Asimismo, se observó que el poblado más próximo al componente AIP Centro 10 es el CP Manuel Montero, donde algunas de sus viviendas se encuentran a 30 metros aprox. de distancia respecto del AIP.

AIP Centro 11

La zona AIP se encuentra ubicado dentro de las operaciones de la Unidad Minera Carahuacra de la empresa VOLCAN S.A., por lo que el AIP Centro 11 no involucra poblaciones en su interior ni en su entorno cercano.

Cabe señalar que, el punto de ubicación “San Cristóbal” identificado como poblado corresponde a un campamento minero de la unidad minera en mención.

AIP Centro 12

La zona AIP se ubica dentro de operaciones de la Unidad Minera Andaychagua de la empresa VOLCAN S.A., por lo que el poblado no involucra poblaciones en su interior ni en su entorno cercano. Siendo el poblado más cercano el barrio Pisgus, ubicado a más de 250 metros de distancia respecto del AIP.

AIP Centro 13

La zona AIP se encuentra ubicado dentro de las operaciones de la Unidad Minera Carahuacra de la empresa VOLCAN S.A., con acceso restringido para personas no autorizadas, por lo que el AIP Centro 13 no involucra poblaciones en su interior ni en su entorno cercano.

En línea con las precisiones realizadas de las zonas AIP STE Centro – región Junín, se presenta el cuadro de poblados actualizados, de acuerdo con el registro GPS en cuanto a sus coordenadas realizado en campo.

Cuadro 3 Puntos GPS de los poblados en el entorno del área del proyecto

N°	Lugar	Coordenadas	Distrito	Zona										
1	Barrio Miraflores	18L 384398	Carhuamayo	STE Centro 8										
		UTM 8792387												
2	Barrio Chivian	18L 384562	Carhuamayo	STE Centro 8										
		UTM 8791680												
3	PJ Las Mercedes Alto Perú	18L 0400444	La Oroya	STE Centro 9										
		UTM 8725255												
4	Barrio ex Enafer de Huaymanta	18L 399863			La Oroya	STE Centro 9								
		UTM 8725227												
5	Barrio ex Ramiro Prialé	18L 399776					La Oroya	STE Centro 9						
		UTM 8725203												
6	AH Florida Normanking	18L 400217							La Oroya	STE Centro 9				
		UTM 8725293												
7	PJ Santa Rosa	18L 399657 E									La Oroya	STE Centro 9		
		UTM 8724800												
8	PJ Micaela Bastidas	18L 399610 E											La Oroya	STE Centro 9
		UTM 8724737												
9	Asoc. Buenos Aires	18L 399491	La Oroya	STE Centro 9										
		UTM 8724627												
10	Asoc. Santa Rosa	18L 399613			La Oroya	STE Centro 9								
		UTM 8724805												
11	Asoc. Esmeralda	18L 399564					La Oroya	STE Centro 9						
		UTM 8724705												
12	AH San Vicente de Paul	18L 399488							La Oroya	STE Centro 9				
		UTM 8724483												
13	CP Manuel Montero	18L 385150									Yauli	STE Centro 10		
		UTM 8714007												
14	Barrio Pisgus	18 L 389653									Yauli	STE Centro 12		
		UTM 8701779												
		18L 389172												

N°	Lugar	Coordenadas	Distrito	Zona
15	Barrio El Porvenir	UTM 8702078		

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

5.2 Observación

AIP Centro 8

Barrio Chivian

Ubicación: la población de Chivian se encuentra ubicado al este del distrito Carhuamayo, al pie de la vía nacional PE-3N, a 15-20 minutos en carro respecto de la sede distrital, y a 3 horas de la Ciudad de Pasco.

Viviendas: se pudo identificar que el poblado abarca aproximadamente 200 – 250 viviendas, donde el material de construcción predominante es el tapial y, en segundo lugar, se encuentran las viviendas con paredes de cemento o material y techos de calamina. Asimismo, se observa que algunas viviendas ubicadas dentro del AIP Centro 8, a menos de 15 metros de distancia.

Servicios básicos: el poblado presenta redes públicas de agua y desagüe, a través de redes de tuberías instalados en las viviendas y establecimientos públicos centros educativos. En cuanto a la conexión eléctrica, esta red se encuentra presente en cada vivienda, donde se visualiza una caja de suministro de luz por vivienda. Asimismo, se observó la existencia de alumbrado público en las calles del barrio Chivian, aunque en zonas más alejadas no se observa la instalación de postes de alumbrado público.

Actividades económicas: de acuerdo con lo observado, en la zona se realiza la actividad de comercio y servicios (restaurantes, bodegas, servicios automotrices) cercanas a la vía nacional, aprovechando el tránsito de población foránea que viajan a las ciudades principales de Pasco y Junín.

Infraestructura pública local: dentro del barrio Chivian se encuentra un coliseo y un cementerio administrado por la municipalidad distrital.

Accesos: la vía principal para ingresar al barrio es la vía nacional de la sierra norte (vía PE-3N), esta vía se encuentra pavimentada de estado bueno, con un ancho aproximado de 7 a 8 metros.

Barrio Miraflores

Ubicación: el barrio se ubica en el distrito Carhuamayo, cerca de la vía nacional PE-3N (180 metros aprox. de distancia) y de la vía del Ferrocarril del Centro (entre 15 y 20 metros aprox. de distancia), a 20 minutos de viaje en carro respecto de la sede distrital.

Viviendas: el barrio comprende alrededor de 100 a 120 vivienda aprox., donde la mayoría presenta construcción relativamente reciente, de material noble o bloque de cemento, alguno sin ocupación aparente; en menor cantidad, se observó algunas viviendas antiguas y amplias de material de tapia.

Servicios básicos: se observó que el barrio cuenta con la instalación de agua y desagüe a través de tuberías instaladas en algunas viviendas. En cuanto al servicio eléctrico, se observa solo algunas viviendas con cajas de luz en su edificación; asimismo, algunos

postes de alumbrado público instalados en zonas más cercanas a la vía férrea del Ferrocarril del Centro.

Accesos: Al igual que el barrio Chivian, la vía principal para ingresar al barrio es la vía nacional PE-3N, la cual se encuentra en estado bueno.

AIP Centro 9

Pueblo Joven San Vicente de Paul

Ubicación: El poblado se encuentra en una zona elevada del distrito La Oroya, a 12 minutos en carro para llegar a la vía nacional PE-22 y a 20 minutos de la sede distrital.

Viviendas: se observó que las viviendas del Pueblo Joven San Vicente de Paul están construidas en su mayoría con ladrillo y cemento en las paredes, además de calamina en los techos. Se pudo observar que el estado de conservación de las viviendas es bueno.

Servicios Básicos: se observó que las viviendas del Pueblo Joven San Vicente de Paul cuentan con conexiones de abastecimiento de agua. También se pudo observar que la mayoría de las viviendas cuentan con tuberías de desagüe. Asimismo, las viviendas presentan cobertura del servicio de energía eléctrica.

Vías de acceso: el acceso al Pueblo Joven San Vicente de Paul se realiza por medio de la vía nacional PE – 22 o también conocida como la Carretera Central. El estado de la vía que atraviesa el Pueblo Joven San Vicente de Paul es bueno, se apreció que tiene un ancho aproximado de ocho metros y cuenta con dos carriles.

Pueblo Joven Micaela Bastidas

Ubicación: El poblado se encuentra a 80 metros de la vía nacional PE-22 y a 15 minutos de la sede distrital de La Oroya.

Viviendas: se pudo observar la presencia de viviendas cuyo material de construcción predominante es el ladrillo y cemento en paredes y techos, aunque algunas viviendas contaban con techos de calamina. Asimismo, se observó que no cuenta con áreas de recreación o locales comunales.

Servicios Básicos: se observó que las viviendas cuentan con redes públicas para el abastecimiento de agua, así como una red pública de desagüe cuyos residuos desembocan en el río Yauli. Asimismo, se observó la cobertura de energía eléctrica en las viviendas y la presencia de alumbrado público.

Vías de acceso: se pudo observar que la principal vía de acceso al PJ Micaela Bastidas es mediante una vía sin afirmar paralela a la Carretera Central, PE -22.

Asociación de Vivienda Buenos Aires

Viviendas: se pudo observar la presencia de viviendas cuyo material de construcción predominante era el ladrillo y cemento en las paredes y techos, aunque, algunas viviendas contaban con techos de calamina. Asimismo, se apreció que diversas viviendas se encontraban en mal estado de conservación presumiblemente por antigüedad.

Servicios Básicos: se observó que las viviendas cuentan con abastecimiento de agua, el cual es administrado por EMSAPA. Asimismo, cuentan con un sistema de tuberías de desagüe que trasladan los residuos y desechos domésticos hacia una planta de tratamiento ubicada en la zona próxima a la Refinería Huaymanta. Asimismo, las viviendas cuentan con electricidad proveniente de la empresa Doe Run Perú.

Vías de acceso: el acceso al Asociación de Vivienda Buenos Aires A se realiza por medio de la vía nacional PE – 22 o también conocida como la Carretera Central. El estado de la vía que atraviesa la Asociación de Vivienda Buenos Aires A es bueno, se apreció que tiene un ancho aproximado de ocho metros y cuenta con dos carriles.

Pueblo Joven Santa Rosa

Viviendas: se pudo observar que las viviendas del PJ Santa Rosa están construidas con ladrillo y cemento como material principal de sus paredes y techos. Asimismo, se pudo apreciar que la mayoría de las viviendas se encuentran en buen estado de conservación. Entre otras infraestructuras registradas se pudo observar la presencia de una loza deportiva.

Servicios básicos: se pudo observar que las viviendas cuentan con conexiones de abastecimiento de agua, además de contar con conexión a desagüe, el cual desemboca en el río Yauli. Asimismo, se registró la presencia de cobertura de energía eléctrica tanto dentro como fuera de las viviendas.

Vías de acceso: el acceso al Pueblo Joven Santa Rosa se realiza por medio de la vía nacional PE – 22 o también conocida como la Carretera Central. El estado de la vía que atraviesa el Pueblo Joven Santa Rosa es bueno, se apreció que tiene un ancho aproximado de ocho metros y cuenta con dos carriles.

Barrio Ex Enafer de Huaymanta

Viviendas: se pudo observar que la mayoría de las viviendas poseen paredes y techos construidas con los materiales ladrillo y cemento. Asimismo, aunque en menor cantidad, se pudieron apreciar viviendas con techos de calamina. Se pudo observar también que la mayoría de viviendas se encuentran en buen estado de conservación.

Servicios Básicos: se pudo observar que las viviendas cuentan con abastecimiento de agua por red pública, además de contar con conexión a desagüe, el cual desemboca en el río Yauli. Asimismo, se registró la presencia de cobertura de energía eléctrica tanto dentro como fuera de las viviendas.

Vías de acceso: el acceso al Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta se realiza por medio de la vía nacional PE – 22 o también conocida como la Carretera Central, la cual se encuentra pavimentada. El estado de la vía que atraviesa la Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta es bueno, se apreció que tiene un ancho aproximado de ocho metros y cuenta con dos carriles.

Asociación de Vivienda Ramiro Prialé

Viviendas: se pudo apreciar que la mayor proporción de viviendas poseen paredes y techos construidos con ladrillo y cemento; aunque, también se observaron viviendas con techos de calamina. Se pudo observar también que la mayoría de las viviendas se encuentran en buen estado de conservación. Finalmente, se pudo visualizar una loza deportiva en buen estado de conservación.

Servicios Básicos: se pudo observar que las viviendas cuentan con abastecimiento de agua y también con un sistema de desagüe que traslada los residuos hacia el río Yauli. Además, se pudo observar que las viviendas cuentan con cobertura de energía eléctrica, la cual se encuentra administrada por Electro Centro.

Vías de acceso: el acceso a la Asociación de Vivienda Ramiro Prialé se realiza por medio de la vía nacional PE – 22 o también conocida como la Carretera Central, la cual se encuentra pavimentada. El estado de la vía que atraviesa la Asociación de Vivienda Ramiro Prialé es bueno, se apreció que tiene un ancho aproximado de ocho metros y cuenta con dos carriles.

Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú

Infraestructura: se observó que la mayoría de las viviendas del pueblo joven están construidas con ladrillo y cemento en sus paredes y techos, además de contar con techos de calamina en algunos casos.

Servicios Básicos: se observó que las viviendas cuentan con tuberías de conexión para abastecimiento de agua, así como de un sistema de tuberías de desagüe. También se observó que las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica presumiblemente administrado por Electro Centro.

Vías de acceso: el acceso al Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú se realiza por medio de la vía nacional PE – 22 o también conocida como la Carretera Central, la cual se encuentra pavimentada. El estado de la vía que atraviesa al Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú es bueno, se apreció que tiene un ancho aproximado de ocho metros y cuenta con dos carriles. Se pudo observar que cuenta con calles pavimentadas, además de escaleras que permiten los accesos a los puntos altos del Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú.

A.H. Florida – Normanking

Viviendas: se pudo observar que la mayoría de las viviendas cuentan con paredes construidas de ladrillo y cemento, además de techos de calamina. Sin embargo, también se pudo apreciar viviendas cuyas paredes están construidas de adobe y, en otros casos, con tapia. Adicionalmente, se pudo observar la presencia de una loza deportiva y de diversas escaleras que son parte de las rutas de evacuación y acceso al A.H. Florida – Normanking.

Servicios Básicos: se observó que las viviendas cuentan con conexiones de abastecimiento de agua; asimismo, cuentan con sistemas de tuberías de desagüe que trasladan los residuos hacia el río Yauli. Además, se pudo apreciar que las viviendas cuentan con cobertura de energía eléctrica.

Vías de acceso: el acceso al A.H. Florida – Normanking se realiza por medio de la vía nacional PE – 22 o también conocida como la Carretera Central, la cual se encuentra pavimentada. El estado de la vía que atraviesa el A.H. Florida – Normanking es bueno, se apreció que tiene un ancho aproximado de ocho metros y cuenta con dos carriles.

AIP Centro 10

CP Manuel Montero

Ubicación: el CP poblado se encuentra al noreste del distrito Yauli, al pie de la vía departamental JU-102 y cercano al campamento minero Marh Túnel, a 40 – 60 minutos de la sede distrital.

Viviendas: el poblado comprende alrededor de 40 viviendas, ubicadas a lo largo de la vía departamental JU-102. Se observa la predominancia de viviendas construidas con material noble (de 1 o 2 pisos), aunque también se existen viviendas de material de tapia ubicados tanto en áreas cercanas a la vía departamental como en zonas más alejadas de la plaza del centro poblado.

Servicios básicos: Se observa que el poblado cuenta con la instalación de redes para los servicios de agua y desagüe. Asimismo, se observa que el poblado cuenta con redes de conexión eléctrica en viviendas, también, se observa la instalación de postes de alumbrado eléctrico a los alrededores de la plaza y a lo largo de las vías principales del poblado.

Actividades económicas: al estar cerca del campamento minero Marh Túnel, el poblado presenta algunos puestos de bodegas, restaurantes, servicios automotrices, hospedaje, ente otros dirigidos a brindar servicios a los contratistas de la minería.

Infraestructura pública: el centro poblado cuenta con infraestructura pública de material noble, como una plaza principal, un local comunal de la CC Smelter, una loza deportiva y un patio de juegos para niños.

Accesos: entre las vías principales para ingresar y salir del centro poblado se encuentra la vía departamental JU-102 (ruta: Emp. PE-22 Pachachaca – Yauli – DV. Pisgus – Huay Huay – Emp. PE-3S).

AIP Centro 12

Barrio Pisgus

Ubicación: el CP poblado se encuentra en la zona oeste del distrito Huay-Huay, a 1 hora y media de la sede distrital.

Viviendas: el barrio comprende alrededor de 40 viviendas construidas principalmente con material de tapia; en segundo lugar, se observaron viviendas de 1 o 2 pisos de material noble (bloque de cemento). Asimismo, se observó algunas edificaciones con paredes de material de tapia, calamina y madera, algunas utilizadas para usos complementarios como almacén o cocina.

Servicios básicos: el poblado accede al agua por medio de tuberías que son conectadas desde un reservorio; asimismo, el poblado cuenta con instalaciones de desagüe. En cuanto a la energía eléctrica, se observó algunas viviendas con caja de suministro de energía eléctrica, mientras que el alumbrado público es inexistente.

Actividades económicas: en campo, se observaron algunas llamas pastando en campos abiertos a los alrededores del barrio Pisgus, lo que revela la actividad ganadera en la zona, a más de 590 metros respecto del AIP. En segundo lugar, se observa algunos

puestos de abarrotes y servicios de comida al pie del acceso de ingreso a la UM Andaychagua.

Accesos: la vía principal para llegar a la zona donde se encuentra el poblado es acceso departamental JU-102 (ruta: Emp. PE-22 Pachachaca – Yauli – DV. Pisgus – Huay Huay – Emp. PE-3S) y su desvío no asfaltado (de 4 a 5 metros) con dirección a la UM Andaychagua.

5.3 Entrevistas

A continuación, considerando el listado de entrevistados puestos en el Cuadro 2, se presenta los resultados obtenidos por cada representante social, según temáticas desarrolladas.

Cuadro 4 Sistemización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N°	Entrevistado	Indicadores				Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud		
1	<p>Rosmary Chávez Bazán</p> <p>Subprefecta Carhuamayo</p> <p>Sede distrital Carhuamayo</p>	<p>El distrito fue creado el 10 de junio de 1834, y tiene un aproximado de 7 a 8 mil habitantes.</p> <p>El distrito cuenta con agua la cual es distribuida por red, la entrevistada menciona que no cuentan con agua potabilizada. El agua que utiliza la población proviene de la laguna de Llanacocha Shalipaico, esta es trasladada por zanjas, la cual llega a un reservorio, en este punto el agua es clorificada; luego es distribuida por medio de tuberías a la población del centro poblado Carhuamayo.</p> <p>El centro poblado cuenta con redes de desagüe, las cuales llegan a la zona tipo reservorio de desagüe, el cual se encuentra cerca al barrio Santa Rosa.</p> <p>Los caseríos no cuentan con redes de desagüe; en estas zonas solo se tienen pozos para depositar los residuos.</p> <p>En el distrito cuentan con energía eléctrica; requieren mayor alumbrado público, por el incremento de la población las cuales se han instalado en la periferia de la zona central del centro poblado, esto debido a que la</p>	<p>El distrito de Carhuamayo cuenta con 2 instituciones educativas del estado, "Colegio "Jorge Chávez Dartnell" y "Santa Rosa"; también existen instituciones educativas particulares; Institución educativa "San Francisco", "Pitágoras" y "Javier Pérez de Cuellar", en el nivel secundario.</p> <p>En el nivel primario se cuenta con 4 instituciones del estado; IE. "Micaela Bastidas", IE. "Andrés Avelino Cáceres", "IE Quilicacancha", "Santiago Chávez", y cuenta con 3 instituciones educativas particulares del nivel primario; "San Francisco", "Pitágoras", Javier Pérez".</p> <p>En el nivel inicial existen 3 particulares; "San Francisco", "Pitágoras", Javier Pérez"; también existen instituciones educativas inicial del estado; "María Auxiliadora", "Jesús Chevez Arias", "Micaela Bastidas", "Andrés Avelino Cáceres", "Quilicacancha", "Santiago Chávez" y "Jesús de Belén".</p> <p>La infraestructura de la institución educativa "Andrés Avelino Cáceres" está declarada en estado de emergencia, debido a que los muros</p>	<p>El distrito de Carhuamayo cuenta con un Centro de Salud de nivel I-3.</p> <p>El centro de salud mental, el cual opera desde una infraestructura que ha sido brindada por la municipalidad de Carhuamayo.</p> <p>Las enfermedades más comunes en la zona son; las infecciones estomacales, cáncer de mamas, al ovario.</p> <p>El centro de salud está necesitando de personal para la atención de emergencia, los pacientes son derivados a Junín a Huancayo.</p> <p>Durante la pandemia se menciona que si hubo fallecidos y muchos casos graves; esto debido a que muchos pobladores retornaron a la localidad y quizás esa pudo ser la causa del contagio. A la fecha ya no se presentan casos graves de Covid 19.</p>	<p>Las principales actividades económicas en Carhuamayo son la ganadería y la agricultura.</p> <p>Los principales productos son la papa, maca, para producción de chuño, estoy productos se venden en las ferias semanales, también son llevados a mercados de Lima.</p> <p>El principal problema que se presenta para las actividades productivas es las heladas.</p> <p>En el caso de la ganadería son los de tipo ovino y alpaca, los cuales son para consumo y venta, son mercados de Lima o se venden en los puestos de carne ubicados en la carretera central; el principal problema es la falta de técnica para el mejoramiento del ganado.</p> <p>Otra actividad económica es el transporte, varias familias se dedican al transporte de carga.</p> <p>El principal problema que se presenta para las actividades productivas es las heladas.</p>	

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>zona urbana de Carhuamayo se encuentra en una ubicación estratégica, la cual permite el traslado sin dificultad hacia otros lugares.</p> <p>En el distrito cuenta con un local municipal, la plaza principal, la subprefectura, comisaría, centro de salud, centro de salud mental comunitario, una farmacia del estado, mercado municipal; local comunal de la comunidad campesina de Carhuamayo, coliseo que no está terminado, cuentan con un campo deportivo de gras artificial el cual es administrado por el estado.</p> <p>Sobre el servicio de recojo de residuos, la municipalidad distrital cuenta con un servicio de recojo, el cual se realiza de forma diaria; cuentan con un servicio de recojo de botellas, latas entre otros; el lugar donde se colocan los residuos no se encuentra saneado, es solo un terreno cedido para este uso.</p>	<p>de bloques de adobe se encuentran en muy mal estado, ya se han realizado las gestiones para que puedan darle solución al problema.</p>		
2	<p>Benigno Puchoc López Presidente de Junta Vecinal - Barrio</p>	<p>El barrio Miraflores está compuesto por más de 150 viviendas; un promedio de 40 viviendas aún no tiene fluido eléctrico, el barrio se encuentra en crecimiento; con un promedio de 250 familias.</p>	<p>La población en edad estudiantil acude a los centros educativos del distrito Carhuamayo.</p>	<p>La población del barrio de Miraflores para ser atendida por algún problema médico acude al centro de salud de Carhuamayo.</p> <p>Las enfermedades más comunes son las de tipo respiratorio.</p>	<p>La principal actividad económica es la agricultura; la mayor parte de la población tiene sus terrenos en otros caseríos, el principal es Urcumayo.</p> <p>En el mismo barrio de Miraflores la gente realiza diferentes</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	Miraflores Distrito Carhuamayo	<p>El barrio de Miraflores cuenta con servicio de agua y desagüe, el cual ha sido instalado por la municipalidad distrital de Carhuamayo.</p> <p>El agua para el consumo de la población viene de Shalipaico, en esta zona se encuentra una laguna y un manantial, el agua llega a las viviendas sin tratamiento.</p> <p>Las redes de agua cuentan con algo más de 15 desde su instalación.</p> <p>Las redes de desagüe han sido instaladas hace un año atrás, las aguas llegan a un pozo de lixiviación que se encuentra a unos 500 metros del centro del barrio.</p> <p>El barrio Miraflores cuenta con energía eléctrica, pero aún tienen zonas que requieren de este servicio.</p> <p>Existen viviendas que cuentan con paneles solares para abastecerse de energía.</p> <p>El barrio cuenta con local comunal, donde también se encuentra el PRONOI, el complejo deportivo. Iglesia Evangélica.</p>			actividades económicas, tiendas (comercios) y trabajos varios.

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
3	<p>Elma Llanos Arias Presidente de Junta Vecinal barrio Chivian Distrito Carhuamayo</p>	<p>El barrio Chivian se encuentra dentro del distrito Carhuamayo, refiere que anteriormente se llamaba "Pichuicancha" el cual tiene más de 100 años de existencia. luego adopto el nombre de barrio de Chivian.</p> <p>El barrio de Chivian cuenta con un promedio de 200 viviendas, más de 300 familias, con una población de 400 personas aproximadamente.</p> <p>El barrio de Chivian cuenta con servicio de agua, la cual llega a las viviendas por tuberías, el agua no es potabilizada, a veces le dan un tratamiento, pero no es constante. El agua proviene de la laguna "Shalipaico" en la zona Carhuacochoa.</p> <p>Menciona que la empresa minera Brocal a ingresado a la zona y se encuentran realizando excavaciones, por lo cual, el agua se está yendo por otro lado y la laguna se está secando; actualmente se encuentran en demanda con la empresa, estos conflictos vienen desde el 2014.</p> <p>Las viviendas cuentan con desagüe, los residuos van a la laguna de Chinchaycocha.</p>	<p>En el barrio se ubica la escuela "Mariscal Cáceres", en los niveles de inicial y primaria; hasta el año 2021 tenían una población estudiantil de 150 alumnos; algunos niños asisten a la escuela "Micaela Bastidas" la cual se encuentra en barrio Chopimarca.</p> <p>Menciona que la escuela tiene problemas debido a que la escuela tiene algo más de 1210 años de antigüedad.</p> <p>Los estudiantes para el nivel secundario asieron al centro educativo "Jorge Chávez", el cual se encuentra en el CP Jorge Chávez;</p>	<p>La población del barrio Chivian para las atenciones médicas acuden al centro de salud de Carhuamayo, menciona que anteriormente era de categoría 4 y ahora es de categoría 1-3; menciona que no hay atención los fines de semana; están reclamando para que el centro de salud retorne a la categoría que tenía anteriormente.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes son las de tipo respiratorio, mencionan que cuentan con 2 ambulancias; pero que no cuentan con recursos para que puedan ser operadas; si los pacientes requieren de mayor atención, se trasladan por sus propios medios al hospital de Junín, el cual se encuentra a media hora de la zona.</p> <p>Durante la pandemia en el barrio de Chivian hubo algunos fallecidos y casos graves, menciona que recibieron apoyo por parte de la posta médica.</p>	<p>La principal actividad económica en la zona es la agricultura, el cultivo de papa y maca, los cuales son destinados para el consumo directo; también se dedica a la ganadería, crianza de ovino y alpaca los cuales son pasteados en las zonas altas.</p> <p>En el caso de la ganadería gran parte de los animales criados son para la venta, la cual se realiza en la carretera del mercado de Carhuamayo.</p> <p>Algunas también algunas familias cuentan con negocios de abarrotes (10 familias).</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>El barrio de Chivian cuenta con servicio eléctrico tanto en las viviendas como en alumbrado público; existen algunas zonas donde todavía se tienen que instalar los servicios de energía; la energía eléctrica en la zona no es estable, la autoridad menciona que constantemente sufren de cortes de energía, según menciona cerca a la subestación "revienta" y se corta el servicio.</p> <p>El servicio de recojo de residuos pasa una vez por semana por el barrio Chivian.</p> <p>En el barrio Chivian se encuentra el cementerio "San Vicente", el cual es el único cementerio del distrito; también cuentan con un coliseo, el cual es administrado por la municipalidad de Carhuamayo; también se encuentra la escuela "Mariscal Cáceres" (nivel inicial y primaria), existe un grifo "Chivian".</p>			
4	<p>Maurilio Teófilo Machahuay García Director de la IE Jorge Chávez</p>	<p>La institución educativa, cuenta con 21 aulas, de las cuales, 5 están deterioradas especialmente el piso debido a las fuertes lluvias. Para ello, se ha tratado de cerrar las ventanas</p>	<p>Las instituciones en la localidad son dos: una de nivel secundario y un instituto de educación superior. La universidad de Pasco es las más cercana a la zona.</p>	<p>Este año se han dado casos de contagio en los docentes, debido al traslado que realizan tanto los docentes como los estudiantes, porque viajan acinados en los</p>	<p>No comenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	Distrito Carhuamayo	<p>con silicona y se hizo el petitorio de apoyo a la municipalidad.</p> <p>Se cuenta con abastecimiento de agua normalmente, también cuenta con desagüe. En cuanto a energía eléctrica es de buena calidad.</p>	<p>La institución educativa funciona desde 1960, sólo es de nivel secundaria y cuenta con 368 alumnos, 43 docentes y 3 auxiliares.</p> <p>El general, el nivel educativo de la población en la zona es de secundaria completa y algunos cuentan con educación superior.</p> <p>Existe deserción escolar en la localidad, un total de 12 casos.</p> <p>Embarazo adolescente, hay entre 3 a 5 casos.</p> <p>Hay presencia de analfabetismo en la localidad.</p> <p>Estos problemas se deben a los hogares disfuncionales y la proveniencia de estudiantes de otras zonas como Urcumayo.</p>	<p>vehículos, sin guardar la distancia social.</p> <p>Una fuente de contagio en la I.E. es la falta de ventilación en las aulas, ya que las ventanas no pueden estar abiertas porque es una zona gélida. En ese caso se debería dar dotación de abrigos para estudiantes y docentes.</p> <p>Durante la pandemia, el MINEDU brindó recursos para el mantenimiento y kits de higiene.</p>	
5	<p>Ower Edmundo Pañez Yauri Jefatura Microred Centro de salud de Carhuamayo</p> <p>Distrito Carhuamayo</p>	<p>El centro de salud cuenta con conexiones de desagüe y agua potable.</p> <p>Tiene conexión de energía eléctrica, la cual tiene una calidad regular, ya que, algunos días se producen cortes de electricidad por la mala conexión en los postes y los cables pelados.</p> <p>El centro de salud cuenta con ambientes según la atención que se brinda (obstetricia, salud mental, etc.).</p>		<p>Anteriormente el centro de salud pertenecía a la Red de Cerro de Pasco y desde 1982, pertenece a la Red Junín. Esta Unidad ejecutora de salud es de categoría 1-3.</p> <p>Cuenta con personal de salud, entre ellos: 2 médicos, 6 enfermeras, 10 técnicos en enfermería, 2 en laboratorio y 1 en</p>	No comenta.

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Vivienda y servicios básicos</p> <p>Todos los ambientes están en buenas condiciones.</p>		<p>Salud</p> <p>farmacia, 1 en odontología y 1 psicólogo.</p> <p>Las enfermedades recurrentes son las infecciones respiratorias y diarreas. El grupo de edad en el que se presentan más casos de enfermedades es en niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 años a más.</p> <p>También hay afectaciones por el ruido del ferrocarril que está cerca al centro de salud (a una cuadra), el ruido que hace son todos los días en las mañanas, a las 9am y en la tarde, a partir de las 4pm.</p> <p>Sumado a ello, se tiene atenciones por accidentes de trabajo y accidentes de tránsito ya que esta zona es como un puerto, vienen de Paucartambo, Ninacaco Urcumayo y sus caseríos y más aún por la carretera central.</p> <p>La tasa de mortalidad infantil, anteriormente, había más casos por las infecciones respiratorias, sin embargo, actualmente con las vacunas y prevención no se ha reportado nuevos casos.</p> <p>Embarazo de adolescentes, en la localidad hay un promedio de 6 casos. Como Unidad de Salud, se</p>	

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
				<p>realiza un programa para adolescentes, esto lo desarrollan las obstetras y psicólogo mediante visitas a las instituciones educativas.</p> <p>Covid-19, en este año, desde el mes de enero a la actualidad se han contagiado un promedio de 30 personas. De los cuales 3 son personal de salud, 4 niños y los demás son adultos. Los pacientes en estado crítico se derivan al Hospital de Junín, actualmente solo hay 1 paciente referido y los demás se han controlado en el centro de salud.</p>	
6	<p>Milton Chuquipoma Barzola Presidente de la Directiva AH Mercedes Alto Perú</p> <p>Distrito La Oroya</p>	<p>El PJ Las Mercedes – Alto Perú pertenece al distrito La Oroya. Actualmente el PJ Las Mercedes – Alto Perú cuenta con 80 socios activos.</p> <p>Se cuenta con 120 viviendas, de las cuales la integran 120 familias, siendo un total de población entre las 500 y 600 personas.</p> <p>En cuanto al servicio de agua proviene del reservorio Gualaspuquio I, asimismo, cuenta con conexión a desagüe. En el caso de la energía es provista por la empresa ELECTROCENTRO.</p> <p>Los residuos domiciliarios son recogidos por la municipalidad de la</p>	<p>Se cuenta con 1 inicial y 1 PRONOI. Señalan que el Local Comunal comparte dos de sus ambientes para que pueda desarrollar sus actividades el PRONOI.</p>	<p>Señala que dentro del PJ Las Mercedes – Alto Perú no se cuenta con unidades de salud. Para atenderse acuden a los centros de salud de EsSalud o Minsa; asimismo, en casos de gravedad son trasladados a Jauja o Huancayo.</p> <p>Señala que existe una carencia de especialistas médicos.</p> <p>Respecto a las morbilidades, indica la presencia de casos de IRAS (no precisa específicamente que enfermedades).</p> <p>Respecto al COVID 19, señala que algunos socios han fallecido a causa de la enfermedad.</p>	<p>Señala que la población del PJ Las Mercedes – Alto Perú, por lo general, se dedican al comercio.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		Oroya de manera regular (en las viviendas altas de la localidad suben los recicladores para bajarlas a un punto de la carretera).		Asimismo, precisa que no han recibido apoyo del Gobierno central. Señala que a través de la colaboración de los socios del PJ Las Mercedes – Alto Perú han provisto de apoyos económicos o alimenticios a las familias que resultaron afectadas por el COVID 19. Considera que la principal fuente de contagio vino dada por el desplazamiento de personas externas, provenientes de Lima por lo general.	
7	Milton Ricardo Tunque Rojas Presidente JV Barrio Ex Enafer Distrito La Oroya	La Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta pertenece al distrito de La Oroya. Se creó hace más de 20 años cuando era un campamento de la empresa minera Centromin Perú, actualmente solo son viviendas. Actualmente se registran 84 viviendas, 84 familias y 200 pobladores entre niños, jóvenes, adultos y adultos mayores. El abastecimiento de agua es distribuido por la empresa EMSAPA (proveniente de un puquial), además cuentan con red pública de desagüe y las aguas de residuos domésticos desfogon en el río Yauli. Asimismo, el servicio eléctrico es por ELECTROCENTRO, el cual es calificado como regular debido a los	Las instituciones educativas dentro de la jurisdicción de Ex Enafer son la secundaria José Carlos Mariátegui y el instituto técnico SENATI. Además, precisa que cuentan con cobertura de todos los servicios básicos.	Señala que dentro de la jurisdicción de Ex Enafer no se atiende acuden al centro de salud ubicado en La Oroya Antigua. Señala que faltan médicos especialistas y un mejor local para la atención. En caso de las enfermedades las más recurrentes entre sus vecinos son las infecciones respiratorias agudas (IRAS), como el COVID, el resfrío o la gripe. Señala que, respecto a la pandemia, no han recibido ningún apoyo para la gestión de prevención contra la enfermedad.	En la zona más que toda la población se dedica al comercio, son empleados u obreros. Precisa que no hay agricultura. Señala que algunas actividades económicas no se pueden desarrollar debido a la aún presente contaminación producto de las operaciones de empresas.

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>cortes, además precisa que durante la noche no hay cobertura energética. Y el recojo de residuos sólidos domiciliarios es por parte de la municipalidad que pasa por la localidad diariamente.</p>		<p>Considera que la fuente principal de contagio de COVID 19 ha venido dada por los desplazamientos de personas provenientes de Lima.</p>	
8	<p>Manuel Cano Tolentino Presidente de la JV Barrio Ramiro Prialé Distrito La Oroya</p>	<p>La Asociación de viviendas Ramiro Prialé, es un sector de Huaymanta que fue fundada en el año 1988 (a falta de viviendas en otros sectores), los terrenos se encuentran en adjudicación y la población vive cerca de las riberas del río Yauli. Cuenta con 16 viviendas, entre 25 a 30 familias, y un total aproximado de 60 personas.</p> <p>El agua natural proviene de un manantial cuyo traslado está a cargo de la empresa EMSAPA (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado). Dicha agua es tratada y potabilizada, aunque señala que, de manera general, toda el agua es “agua dura”, es decir, posee partículas de caliza.</p> <p>Asimismo, indica que no se cuenta con una red pública de desagüe; en ese sentido, las excretas están siendo desembocadas en el río Yauli mediante un sistema de tuberías. Sucede lo mismo para las aguas de residuos domésticos.</p>	<p>Solo se cuenta con la institución educativa SENATI. En cuanto a los ubicados cercanamente en otras localidades (Buenos Aires, Oroya Antigua, etc.)</p>	<p>Señala que en la Asoc. Viv. Ramiro Prialé no cuenta con centros de salud. En ese sentido, ante la necesidad de atención acuden a ESSALUD (La Oroya). Señala que la capacidad de atención se encuentra al 40% lo cual implica los desplazamientos de pacientes. Por otro lado, respecto al Centro de Salud Minsa, señala que la infraestructura actual no cubre la demanda de la población. Asimismo, las enfermedades más frecuentes entre sus vecinos son las relacionadas a las infecciones respiratorias agudas (IRAS), como la tos, resfriados comunes.</p> <p>Señala que, respecto a la pandemia, han existido apoyos de viveres y oxígeno por parte del Municipio. Asimismo, señala que en las puertas de las viviendas se ponían banderas blancas, las cuales eran un indicador de que dicha vivienda estaba atravesando problemas. Cuando dicha situación ocurría, los vecinos se acercaban organizadamente a dejar viveres.</p>	<p>La población se dedica a la minera, el comercio, empleados y obreros.</p> <p>Señala que el alza del precio de combustibles ha afectado a todas las actividades que se desarrollan.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Señala que cuentan con cobertura eléctrica y de alumbrado público. Dicho servicio, a nivel domicilio, es bueno; aunque señalan que el alumbrado público es deficiente. La empresa a cargo es Electro Centro.</p> <p>Señala que la gestión de residuos sólidos es desarrollada de manera diaria a través de camiones recolectores. Esta gestión está administrada por la Municipalidad.</p>		<p>Considera que la aglomeración de personas ha sido la principal fuente de contagio de la población.</p>	
9	<p>Gladys Esperanza Balbín Pariachi Presidente Directiva AAHH Florida Normanking Distrito La Oroya</p>	<p>El AAHH Florida de Norman King se formó el 20 de enero de 1983 y fue reconocida el 25 de octubre de 1985. El AAHH cuenta con 225 lotes, 145 viviendas y 150 familias, con un aproximado de 600 habitantes.</p> <p>El agua que utilizan en el AAHH proviene del manantial "La Florida de Norman King" y del manantial llamado "Filtración de la quebrada Rumichaca", el agua pasa por una cloración realizada por los mismos pobladores, según mencionan los pobladores, el agua es de buena calidad.</p> <p>Cuentan con un sistema de desagüe, el cual desagua en el río Yauli, sin ningún tipo de tratamiento de las aguas.</p>	<p>El AAHH Florida de Norman King cuenta con un Pronoi (Danitza Núñez) para alumnos de nivel inicial; para el caso del nivel primario y secundario, los alumnos se dirigen a Marcavalle y a la localidad de Buenos Aires y a LA Oroya Antigua que se encuentran cercanos al AAHH Florida – Norman King.</p>	<p>La atención de la salud se realiza dependiendo si cuentan con EsSalud o con el SIS, a Marcavalle (EsSalud) y al Centro de Salud de La Oroya (SIS).</p> <p>Los principales problemas o deficiencias de estos establecimientos de salud son la falta de recursos humanos (médicos) y medicamentos.</p> <p>Las enfermedades más comunes en la zona son las de tipo respiratorio.</p> <p>En cuanto a la COVID 19, mencionan que en la zona hubo fallecido y casos graves; mencionan que no recibieron apoyo de ninguna institución.</p>	<p>Aproximadamente el 10 % de las familias se dedican a la agricultura, principalmente al cultivo de papa, la producción está dirigida para la venta y el consumo interno.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Cuentan con servicio de energía eléctrica, pero en horas de la tarde baja la potencia del servicio.</p> <p>Existe un sistema de recojo de los residuos, el cual se realiza de forma diaria (lunes a sábado).</p> <p>El AAHH cuenta con una plaza, un campo deportivo, el local comunal y una capilla (San Sebastián).</p>			
10	<p>Enrique Pérez Sobero Presidente de la directiva Asociación Buenos Aires Distrito La Oroya</p>	<p>Señala que la Asociación de Vivienda Buenos Aires A pertenece a la provincia de Yauli – La Oroya, además es comúnmente conocida como Oroya Nueva.</p> <p>Señala que el conjunto de viviendas que conforman la Asoc. Viv. Buenos Aires A datan de los tiempos de la empresa Cerro de Pasco Corporation que, posteriormente, paso a la administración de la empresa Centromin Perú. Las viviendas fueron anteriormente campamentos mineros cuya extensión, por vivienda, abarca los 30 a 35 metros cuadrados.</p> <p>En la década de 1970, bajo la administración de Centromin Perú, el conjunto de viviendas pasa a ser denominado Asoc. Viv. Buenos Aires A.</p>	<p>Solo hay 1 escuela primaria que se llama Miguel Grau y 1 jardín que se llama Barcia Bonifati.</p> <p>Señala que, si bien cuentan con abastecimiento de agua, la cobertura energética es limitada.</p>	<p>Indica que, para atenderse ante cualquier dolencia, acuden al Centro Médico del Seguro Social (EsSalud) o al del Ministerio de Salud.</p> <p>Indica que en ambos centros de salud se carecen de mayor personal médico, así como de una mayor cantidad de especialistas.</p> <p>Señala que las enfermedades más comunes son aquellas referidas como respiratorias bronquiales.</p> <p>Señala que, durante los primeros años de la pandemia, los centros de salud brindaron atención, aunque se registraron casos de fallecidos por COVID 19. Señala que la Municipalidad Distrital de Yauli brindo apoyos, no precisa cuales.</p>	<p>Señala que la mayor cantidad de la población labora dentro de las actividades mineras y educativas.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>El sector de Buenos Aires A posee 160 viviendas (o también llamados departamentos), además es integrado por 112 familias entre las que se puede encontrar familias que residen temporalmente y otras permanentemente. En general, la población de la Asoc. Viv. Buenos Aires A asciende a 300 personas, aproximadamente.</p> <p>Desde hace dos meses, el agua para consumo humano es trasladado a las viviendas, dicha gestión viene siendo desarrollada por la empresa EMSAPA. Además, dicha agua es tratada y clorificada.</p> <p>Cuentan con un sistema de desagüe, cuyas aguas residuales son trasladadas hacia la zona de la Refinería Huaymanta donde se encuentra una planta de tratamiento. Asimismo, cuentan con energía solo de 6am a 10pm que es abastecida por la ex empresa Doe Run Perú. Asimismo, señala que el alumbrado público es deficiente.</p> <p>En cuanto a los residuos domésticos es recogida por la Municipalidad de La Oroya con una frecuencia diaria.</p>		<p>Considera que la principal fuente de contagio fue la desobediencia de los pobladores frente a las medidas de protección e incluso la vacunación.</p>	
11	<p>Julia Máxima Pérez Hilarío Presidente de la Asoc. Esmeralda /</p>	<p>Pueblo Joven Micaela Bastidas - Sector Esmeralda, el cual pertenece al distrito de La Oroya.</p>	<p>El Pueblo Joven Micaela Bastidas cuenta con Instituciones educativas de nivel inicial, primaria y secundaria.</p>	<p>La atención se hace en 2 modalidades, los asegurados van a EsSalud y el resto del personal se atiende en el SIS en el Centro de</p>	<p>La población no tiene actividades económicas principales, solo se tienen algunos comercios (tiendas), la población en su mayoría realiza trabajos en</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	Tesorera de la JV Barrio Micaela Bastidas Distrito La Oroya	<p>El sector Esmeralda cuenta con 12 bloques, con 6 departamentos, con una población 150 habitantes.</p> <p>El Pueblo Joven Micaela Bastidas tiene una población entre 250 a 300 personas.</p> <p>El servicio de agua es constante y las viviendas cuenta con desagüe y energía; el desagüe llega al río Yauli.</p> <p>En el sector Esmeralda se tienen problemas (corte de energía) desde las 10 pm a las 6 am; según comentan; es porque la empresa ya no paga el servicio.</p> <p>El recojo de los residuos se realiza diariamente en todo el Pueblo Joven.</p> <p>Micaela Bastidas cuenta con un local comunal.</p>	<p>Colegio José Carlos Mariátegui, Escuela N° 89 Miguel Grau, Inicial Barcia Bonifati, N° 46; mencionan que todas son infraestructura de la empresa privada, solo el personal docente es proporcionado por el estado.</p>	<p>Salud de La Oroya el cual cuenta con todos los servicios básicos.</p> <p>Las principales enfermedades que afectan la población son las enfermedades de tipo respiratorio.</p> <p>La pandemia de la COVID 19 si afecto a la población, mencionan que hubo algunos fallecidos, mencionan que durante la pandemia no recibieron ningún tipo de apoyo; pero cuando se presentaron casos graves, estos fueron trasladados a Jauja los pacientes con SIS al Centro de Salud Italo Bedoya y a seguro de La Oroya.</p>	<p>diferentes instituciones o empresas.</p>
12	Mary Isabel Porras Matias Presidente de la directiva del AH San Vicente de Paul Distrito La	<p>El pueblo joven San Vicente de Paul, se creó en 1985 por pobladores de la Oroya durante el gobierno de Alan García recibieron los títulos de propiedad.</p> <p>Actualmente se cuenta con 180 viviendas, las cuales albergan 120 familias, con un total de 400 habitantes entre niños, jóvenes y adultos.</p>	<p>Cuentan con 1 de nivel inicial Víctor García, 1 primaria Miguel Grau y 1 secundaria José Carlos Mariátegui</p>	<p>No cuentan con centro de salud, pero van a la Oroya. Las enfermedades más frecuentes entre los vecinos son las infecciones respiratorias agudas (IRAS)</p>	<p>La población se dedica en su mayoría a actividades como albañiles, comerciantes, obreros y empleados.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
	Oroya	<p>El servicio de agua les provee la empresa EMSAPA y la energía ELECTROCENTRO.</p> <p>En cuanto al sistema de desagüe solo está al 75% de la población.</p> <p>Los residuos sólidos domiciliarios son recogidos por la municipalidad todos los días de la semana.</p>			
13	<p>Alicia Javier León Director de la IE José Carlos Mariátegui</p> <p>Distrito La Oroya</p>	No comenta.	<p>La Institución Educativa Emblemática José Carlos Mariátegui pertenece a la UGEL Yauli, que es de gestión público y lleva más de 76 años ejerciendo la enseñanza, actualmente solo cuenta con el nivel secundaria.</p> <p>La institución educativa cuenta con 498 estudiantes, 56 docentes y 5 auxiliares</p> <p>En cuanto a los servicios de agua y energía se dan las 24 horas. Además, cuentan con red de desagüe. Según señala, todos los servicios son cubiertos por la empresa Doe Run Perú.</p> <p>Cuentan con 17 aulas las cuales ninguna por ahora se encuentra en deterioro.</p> <p>El principal nivel educativo de los padres de los alumnos es de secundaria completa.</p> <p>Este año solo señala que no se han reportado casos de deserción y se reportaron 3 casos de menores embarazadas. Esto se debió a la</p>	No comenta.	No comenta.

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
			<p>permisividad de los padres por cuidar a sus hijos y mucha libertad con poco control. Añade que los casos de embarazo de menores acrecentaron durante la pandemia. El cuanto a la situación del COVID19, se reportaron 4 alumnos contagiados y 4 docentes. Actualmente cuentan con apoyo del MINSA que está realizando la vacunación entre el alumnado, sin embargo, uno de los problemas que se presenta es que algunos padres no quieren que sus hijos se vacunen debido a creencias religiosas. Considera que la principal fuente de contagio es la falta de cumplimiento de los protocolos de seguridad, además de las continuas asistencias a fiestas.</p>		
14	<p>Betty Oscanoa Cóndor Jefatura Centro de Salud La Oroya Distrito La Oroya</p>	No comenta.	No comenta.	<p>Señala que el Centro de Salud La Oroya pertenece a la Red de Salud Jauja y a la Microred Yauli – La Oroya, además es de gestión pública y de categoría I-4. Funciona desde hace 55 años.</p> <p>Respecto al personal, señala que cuentan con 8 médicos generales, 17 enfermeras, 8 técnicos en enfermería nombrados y 3 enfermeras CAS, también hay 9 obstetras nombradas, 1 licenciada en obstetricia y 3 obstetras CAS.</p>	No comenta.

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
				<p>Cuentan con cobertura de servicios básicos (agua, luz y desagüe).</p> <p>Señala que cuentan con 6 ambientes de atención los cuales también se encuentran en estado de deterioro debido a la antigüedad de las instalaciones. Precisa que en la Av. Horacio Zevallos Cuadra 4 se construirá el nuevo centro de salud, dicha obra empezará en dos meses.</p> <p>Respecto a enfermedades frecuentes, señala: faringitis agudas, resfriados comunes y obesidad. Señala que las IRAs son comunes en la población infantil y adulta mayor.</p> <p>Señala que, a nivel departamental, la tasa de mortalidad asciende a 22.9 %.</p> <p>Indica que en el 2021 se presentaron 11 casos de embarazo adolescente. Precisa que al ser un centro de atención de primer nivel no cuentan con lugares de atención, solo proporcionan tratamientos generales de embarazo.</p>	

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
				<p>Señala que uno de los problemas que observa son los diversos estilos de vida de la población debido a la alta concentración de población foránea que traen otras costumbres.</p> <p>Señala que el centro de salud atendió 10 casos de infección por COVID entre los cuales se registró un fallecido. Precisa que los casos leves fueron tratados por el centro de salud, mientras los casos moderados o críticos eran derivados a Jauja, aproximadamente a 1h 45min.</p> <p>Señala que uno de los problemas que tuvieron en la gestión de pacientes COVID es que no podían derivar a los infectados a establecimientos de salud gestionados por EsSalud.</p> <p>Considera que las principales fuentes de contagio fueron la población foránea, además de la falta de respeto a los protocolos de seguridad, como el caso del aislamiento.</p>	
15	Geraldine Araujo Campos	El distrito de La Oroya tiene aproximadamente 6000 viviendas, está compuesta por varios poblados,	Las instituciones educativas de la zona son; IE Héroes del Cenepa que se ubica en Huaynacancha, IE	En cuanto a los servicios de salud se encuentra el Centro de Salud, la cual depende de la unidad	Las actividades económicas principales son el transporte, debido a que en esta zona se

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	Subprefecta del distrito La Oroya Distrito La Oroya	<p>compuesto principalmente por La Oroya Antigua. El agua la canalizan de Izapa, Shinka y por el canal de Piquimachay; según menciona el ANA hace un control de la calidad del agua en este punto; para el caso del desagüe, en La Oroya no se cuenta con una PETAR para el tratamiento de estas aguas; actualmente existe una PETAR que es propiedad de la Doe Run, la cual se encuentra en proceso de traspaso, pero que solo es utilizada para una parte de la población; las aguas del desagüe van directamente al río Mantaro y Yauli.</p> <p>Electrocentro es quien abastece de energía eléctrica a la población, actualmente se encuentra en proceso de independización, debido a que los terrenos se encuentran registrados en una sola matriz.</p> <p>Menciona que si se realiza el recojo de los residuos en todo el distrito con una frecuencia diaria, así mismo, que cuentan con un relleno sanitario; menciona que no cuentan con una planta recicladora.</p> <p>Se encuentra a unos 30 minutos de La Oroya Antigua.</p>	<p>Leoncio Astete, Jardín de niños en la zona de Tupac Amaru, IEP Nueva Esperanza, IE Francisco Bolognesi, IE Miguel Grau, Inicial Barcia Bonifati, IE Fátima, IE Manuel Scorza, IE El Basadrito, Colegio Secundario José Carlos Mariátegui, IE secundaria Mariscal Ramón Castilla. La IE Manuel Scorza tiene problemas de afloramiento de los desagües por falta de tapas en los buzones.</p>	<p>ejecutora de Jauja, actualmente las autoridades están gestionando con instancias de gobierno para que se pueda independizar y tener una unidad ejecutora en Yauli. El Centro de Salud tiene sus limitaciones, es por tal motivo que las autoridades están buscando la creación de la unidad ejecutara, para poder garantizar que el nuevo centro de salud cumpla con todos los servicios de acuerdo a la categoría del establecimiento. Las enfermedades más recurrentes en la zona son las IRAS, las cuales son enfermedades relacionadas a infecciones respiratorias; también existen problemas de anemia, tuberculosis. En cuanto a la COVID 19, en La Oroya se reportaron varios fallecimientos y personas graves. Para los niños huérfanos producto de la COVID 19, se han gestionado por INABIF los bonos. Menciona que en la anterior gestión se formó la plataforma COVID con apoyo de todas las autoridades, esto con la finalidad de apoyar a la población afectada.</p>	<p>encuentran muchas empresas de transporte por el movimiento fuerte que existe en la zona. Uno de los problemas es la informalidad del transporte, en la zona del cruce que va para la selva central y valle del Mantaro, en ese punto existe transportistas informales. En segundo lugar, se encuentran los servicios varios, restaurantes y hoteles. En la zona de La Oroya Antigua aún se realiza actividades de ganadería, en un porcentaje menor agricultura, toda la producción es comercializada en los mercados del distrito.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		En cuanto a infraestructura del distrito, en esta zona se ubica el municipio provincial de Yauli, la plaza de armas, el centro cívico, complejo deportivo, parques, coliseo, Casa de la Cultura, mercado Tupac Amaru, edificio de la UGEL, actualmente se encuentra en construcción el Nuevo Centro de Salud.			
16	<p>James Cabrera Denegri Presidente del CP Manuel Montero Distrito Yauli</p>	<p>EL CP Manuel Montero forma parte del distrito de Yauli.</p> <p>El CP Manuel Montero es fundado en el año 1941, a partir de trabajadores que laboraban en el centro minero de Marh Tunel.</p> <p>En el CP Manuel Montero existen un aproximado de 26 a 30 viviendas, las cuales se encuentran a lo largo de la vía; aproximadamente 20 a 22 familias radican en la zona, el resto por motivo de la pandemia se fueron a radicar a Huancayo; la población de residentes está alrededor de 90 personas.</p> <p>Para el abastecimiento de agua en las viviendas, el CP Manuel Montero cuenta con una planta de tratamiento que se encuentra cerca al campamento Marh Tunel; el agua es captada de un "puquial" (llamado Marh Tunel) que por medio de tuberías es trasladada a las viviendas,</p>	<p>El CP cuenta con una escuela primaria llamada "José Carlos Mariátegui" y en Cruz Pampa cuentan con un Institución Inicial.</p> <p>Los jóvenes para el nivel secundario se trasladan a La Oroya.</p>	<p>Anteriormente la población de trabajadores se atendía en Essalud; pero la mayor parte de la población son derivados a La Oroya.</p> <p>Las enfermedades más comunes en la zona son las de tipo respiratoria y a la vista, según comenta la autoridad, estas enfermedades son producidas por el polvo de los minerales que derraman los vehículos; también cuando realizan la limpieza de la planta de tratamiento de lodos, al trasladar los lodos caen y en época seca estos polvos afectan a la población.</p> <p>En la pandemia hubo un poblador falleció, mencionan que no hubo apoyo por parte de las autoridades de la zona.</p> <p>Las autoridades del centro poblado solicitaron apoyo a las empresas; pero según menciona la autoridad</p>	<p>Las principales actividades económicas son las bodegas venta de abarrotés; la mayor parte de la población trabajan para las empresas mineras; el CP está evaluando la realización de un proyecto ganadero; para lo cual, las autoridades actualmente vienen realizando las gestiones para que el centro poblado sea reconocido como comunidad, y de esta forman puedan tener todas las facilidades para el desarrollo de sus proyectos; otra de las actividades que se realizan en el barrio es el comercio tipo "bodegas", solo tienen la recomendación de protegerse con plásticos por la exposición al polvo.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>estas instalaciones han sido realizadas en coordinación entre el poblado y la municipalidad de Yauli, el agua llega en buenas condiciones, solo tienen problemas en épocas de lluvia se carga y se atora el paso del agua.</p> <p>En cuanto al desagüe, el CP Manuel Montero cuenta con redes de desagüe, el cual llega a un pozo séptico, donde se acumula y le hacen un tratamiento.</p> <p>El servicio de energía eléctrica y alumbrado es de buena calidad.</p> <p>Los residuos son recogidos por el camión municipal, una vez por semana.</p> <p>Las principales construcciones en la zona son la plaza, el local del centro poblado, el mercado "Manuel Montero", el cual no se encuentra en funcionamiento, cuentan con una panadería del centro poblado, el campo deportivo el cual se encuentra en mal estado.</p>		no recibieron respuesta; a la fecha ya no se presentan casos graves, solo algunos contagios, pero sin llegar a mayores.	
17	<p>Félix Vivanco Mayta Director de la IE José Carlos Mariátegui Distrito Yauli</p>	<p>La institución cuenta con conexión de agua y desagüe, el servicio de agua es permanente.</p>	<p>La institución educativa, funciona desde 1971, cuenta con dos niveles. En el nivel inicial cuenta con 11 alumnos y 2 docentes. Y en el nivel primaria, cuenta con 71 alumnos y 12 docentes.</p>	<p>Covid-19, este año se reportaron 3 casos de contagio en alumnos y 4 casos en docentes. La fuente principal de contagio son las fiestas a las que acuden.</p>	<p>No comenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>También hay conexión de energía eléctrica en la institución, la cual es constante y la calidad es buena, sólo hay cortes de luz cuando por los rayos, esto por las épocas de lluvia.</p> <p>La institución tiene 2 aulas en inicial y 9 en primaria, todas en funcionamiento. No hay ambientes en deterioro ninguno.</p>	<p>El nivel educativo de los PP.FF. en su mayoría (80%), tiene nivel secundario completo.</p> <p>No hay casos de deserción escolar.</p> <p>No hay analfabetismo.</p>	<p>Durante la pandemia, se recibió apoyo de centro de salud con campañas de descarte.</p> <p>Aparte de esta institución, no se ha recibido otro apoyo y es necesario el apoyo sobre todo en materiales como las mascarillas y alcohol en líquido ya que utilizan diariamente.</p>	
18	<p>Glorite Pomasunco Lozano Presidente de la Posta Médica EsSalud Marh Túnel Distrito Yauli</p>	<p>El centro de salud cuenta con conexión de desagüe. También tienen conexión y servicio de agua todo el día, el agua es entubada, no es potable.</p> <p>También hay conexión de energía eléctrica las 24 horas del día.</p>	<p>No comenta.</p>	<p>El centro de salud funciona desde 1996, actualmente tiene categoría 1-2. El personal de salud lo conforman: 1 médico general, 1 enfermera, 1 obstetra, 1 cirujano dentista, 1 técnico en enfermería, 1 personal de vigilancia y 1 personal de limpieza.</p> <p>Las enfermedades recurrentes en el lugar son la IRA, sobre todo en infantes y adultos jóvenes.</p> <p>Se presentan afectaciones a la salud en la zona, por la polvareda del relave y los carros autos transitan por delante de la posta, causan mucha polvareda.</p> <p>La tasa de mortalidad infantil en este año es 0. No hay casos de embarazo adolescente en el último año.</p>	<p>No comenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
				<p>Covid-19, en el último mes se han detectado 24 contagiados, de los cuales hay 1 niño y 1 personal de salud, los demás son adultos de la comunidad. Los contagios el anterior mes, han sido en mayor número, casi todos se han contagiado. La principal fuente de contagio es que no se cumplen protocolos de distanciamiento o cuidados de salud.</p> <p>Los casos de estado crítico se refieren al hospital de La Oroya.</p>	
19	<p>Trilce Cristóbal Sosa Jefatura Puesto Médico San Cristóbal Distrito Yauli</p>	<p>Posta Médica San Cristóbal de categoría I-2, pertenece a la red de salud de Junín; menciona que la posta de salud tiene 72 años de funcionamiento; cuenta con un médico cirujano y una licenciada en enfermería.</p> <p>La posta de salud tiene problemas con el abastecimiento de agua, el agua llega en muchas ocasiones turbia; también sufren la ruptura de tuberías, esto a causa de las heladas. La posta cuenta con conexiones de desagüe, las cuales no presentan problema por el momento.</p> <p>El servicio de energía eléctrica no tiene inconveniente por el momento.</p> <p>Para la atención al público la posta cuenta con 6 ambientes; medicina,</p>	<p>Según refiere la encargada de la posta, actualmente en la zona funciona las instituciones educativas en los niveles inicial, primaria y secundaria.</p>	<p>Posta Médica San Cristóbal de categoría I-2, pertenece a la red de salud de Junín; menciona que la posta de salud tiene 72 años de funcionamiento; cuenta con un médico cirujano y una licenciada en enfermería.</p> <p>Menciona que en la Posta medica se atiende a cualquier persona que se acerque, sin ningún tipo de distinción o seguro, en este establecimiento solo se realizan atenciones temporales.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes son la faringitis, faringoamigdalitis, lumbalgias, contracturas musculares, gastritis y amigdalitis.</p>	<p>No comenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Vivienda y servicios básicos</p> <p>enfermería, obstetricia y odontología; tanto obstetricia y odontología solo llegan para apoyos puntuales.</p> <p>Anteriormente menciona que, si tenían personal obstetra y odontología de forma permanente, pero ya no se encuentran en la zona; este personal ha sido trasladado a zonas con mayor cantidad de población; menciona que la población en la localidad se ha reducido a causa de la pandemia, muchos pobladores se fueron a otras localidades.</p> <p>Comenta que en San Cristóbal se tiene un promedio de 2500 trabajadores de la empresa minera.</p>	<p>Educación</p> <p>La institución educativa, funciona desde 1970, cuenta con nivel secundaria y en total hay 8 alumnos y 6 docentes.</p> <p>Nivel educativo de los PP.FF. es de un 70% los que tienen primaria incompleta, 30% secundaria incompleta y el 15% educación superior (1 PP.FF. que también es docente en la I.E.). El nivel educativo sobre todo es por la condición económica de los PP.F., muchos viven en la periferia sin estudios, son pastores o ganaderos.</p>	<p>Salud</p> <p>Uno de los principales problemas es el desabastecimiento de agua en la zona.</p> <p>Ante la presencia de casos críticos, estos son derivados al hospital de La Oroya.</p>	
20	<p>Daty Alberto Alberto Director de la IE Leoncio Prado Gutiérrez Distrito Yauli</p>	<p>Se cuenta con el servicio de agua las 24 horas del día, sin embargo, no es agua tratada o potable, hay días que sale con óxido.</p> <p>También, se cuenta con desagüe y energía eléctrica todo el día, el servicio es bueno.</p> <p>En cuanto, a los ambientes, la institución cuenta con 5 aulas, de las cuales 4 están en deterioro, debido a los vientos, los techos se han dañado y hay filtración de agua. Se hizo un llamado a la municipalidad para que apoye, pero la única solución fue</p>	<p>La institución educativa, funciona desde 1970, cuenta con nivel secundaria y en total hay 8 alumnos y 6 docentes.</p> <p>Nivel educativo de los PP.FF. es de un 70% los que tienen primaria incompleta, 30% secundaria incompleta y el 15% educación superior (1 PP.FF. que también es docente en la I.E.). El nivel educativo sobre todo es por la condición económica de los PP.F., muchos viven en la periferia sin estudios, son pastores o ganaderos.</p>	<p>Covid-19, se detectaron 2 docentes y 2 alumnos contagiados.</p> <p>La fuente principal de contagia a nivel de distrito, es por los trabajadores de la empresa, ya que salen a distintas zonas y luego regresan.</p> <p>Durante la pandemia, nadie ha brindado ayuda.</p>	<p>No comenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>declararlo en emergencia el pabellón de dos pisos.</p> <p>Como institución, no se puede reparar ese daño, ya que el presupuesto de mantenimiento (5 000) que brinda el Estado, no cubre el costo de reparación (20 000).</p>	<p>No hay deserción</p> <p>No hay analfabetismo</p> <p>No hay embarazo adolescente</p>		
21	<p>Edson Filio Leonardo</p> <p>Jefe de rentas</p> <p>Oficina de rentas de la Municipalidad Distrital Yauli</p> <p>Distrito Yauli</p>	<p>Señala que Yauli tiene cerca de 116 años de creación.</p> <p>Se cuenta con 1024 viviendas en el distrito con una población aproximada de 6000 a 7000 habitantes.</p> <p>El agua para consumo humano en el distrito proviene de reservorios (ubicados en los barrios Bolognesi, Santa Rosa y Yanama).</p> <p>Señala que cuentan con una red de desagüe y que las aguas de residuos domésticos son trasladadas hacia una planta de tratamiento ubicada en la parte baja del distrito.</p> <p>Señala que la cobertura energética de electricidad es brindada por Electro Centro, tanto para domicilios como para alumbrado público. Señala que ante la presencia de tormentas hay corte de energía.</p> <p>Señala que el Municipio administra de manera diaria la recolección de residuos sólidos.</p> <p>Infraestructuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mercado - Parques <p>Local Comunal</p>	<p>Se cuenta con los 3 niveles educativos inicial, primaria y secundaria.</p> <p>Señala que hay 4 colegios de nivel inicial y 5 colegios de nivel primario.</p> <p>En el caso de secundaria solo hay 1 institución educativa que es el José Santos Chocano para todo el distrito.</p>	<p>Se cuenta con un puesto de salud, aunque no precisa la categoría. Además, indica que cuentan con la cobertura de servicios básicos.</p> <p>Asimismo, entre las principales enfermedades en los vecinos son las infecciones respiratorias agudas (IRAS), principalmente los resfríos.</p> <p>Respecto al COVID, señala que la Municipalidad ha desarrollado un plan para contener el avance de la enfermedad. Precisa que no han recibido apoyo del gobierno central.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio vino dada por la presencia de personas que vienen de afuera para visitar a sus familiares e incluso los trabajadores que se desplazan continuamente.</p>	<p>Señala que la minería y la ganadería son las principales actividades económicas debido a las condiciones geográficas con las que se cuenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
22	<p>Andrés Eduardo Rojas Médico del Puesto de Salud Yauli Distrito Yauli</p>	No comenta.	No comenta.	<p>El Puesto de Salud Yauli pertenece Microred Yauli - La Oroya, es de naturaleza pública de categoría I-2. Actualmente el responsable a cargo es un médico Serums que tiene 2 meses en el cargo.</p> <p>Asimismo, el personal de salud en el establecimiento es el siguiente son 2 médicos generales (1 nombrado y 1 Serums), 2 enfermeras y 1 técnica en enfermería, además de 1 obstetra. El establecimiento cuenta con servicios de agua y electricidad las 24 horas</p> <p>El establecimiento de salud cuenta con 5 ambientes en el puesto (consultorio de medicina, consultorio de obstetricia, triaje, emergencias, sala de espera) y no registra ninguno en deterioro.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes son las relacionadas con las infecciones respiratorias agudas (IRAS), seguido de las diarreas (EDAS), además de patologías crónicas, como el caso de la hipertensión. Respecto a las IRAs y EDAs, se dan en especial en pacientes menores a 15 años, sobre todo escolares. También se han reportado casos de enfermedad en adultos y niños por exposición a metales pesado que, principalmente, devienen en anemia.</p>	No comenta.

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<p>En el caso del COVID 19, la información proporcionada fue que actualmente el registro de contagiados es de 2 por semana.</p> <p>Señala que, ante casos de gravedad, los pacientes son derivados al Centro de Salud La Oroya.</p> <p>Considera que, ante la vigencia de la pandemia, hace falta una mayor disponibilidad de oxígeno para atender los casos de contagiados.</p> <p>Señala que el mal uso o el desuso de las mascarillas por parte de la población ha sido una de las principales problemáticas para evitar la propagación de la enfermedad.</p>	
23	<p>Elizabeth Consuelo Aliaga Rosales I.E. José Santos Chocano Distrito Yauli</p>	No comenta.	<p>La Institución Educativa José Santos Chocano que pertenece a la UGEL Yauli – La Oroya, además es de gestión pública. La IE funciona, aproximadamente, desde el año 1956 y actualmente cuenta con el nivel secundario.</p> <p>La cantidad de alumnos es de 182, 21 docentes y 1 auxiliar.</p> <p>Señala que cuentan con servicio de abastecimiento de agua las 24 horas, aunque en poca cantidad. Asimismo, cuenta con cobertura de</p>	No comenta.	No comenta.

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
			<p>desagüe y electricidad. Se cuentan con 10 aulas las cuales ninguna está en deterioro.</p> <p>El nivel educativo de los padres de los alumnos es de egresados de secundaria y técnicos.</p> <p>Respecto a la deserción escolar, señala que en el último año se han reportado 3 casos.</p> <p>Respecto a los casos de embarazos de menores, precisa que han existido 3 casos reportados.</p> <p>Como causas probables de los casos de deserción escolar y embarazos adolescentes, indica: problemas familiares, problemas económicos, abandono de los estudiantes.</p> <p>Considerando el COVID 19, señala que durante el mes de agosto tuvieron que suspender las clases por 10 días debido a un rebrote.</p> <p>Señala que el Ministerio de Educación y la UGEL brindaron apoyo durante la gestión de la pandemia.</p> <p>El principal problema que enfrenta la institución es la temperatura del agua ya que generalmente se encuentra fría y ello puede afectar la salud de los estudiantes.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio ha sido el traslado frecuente de la población.</p>		

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
24	<p>Ana Gloria Zacarías Molina Presidente de la JD CC Yauli Distrito Yauli</p>	<p>A nivel de sus comuneros tiene 289 viviendas inscritas / viven 289 familias en las viviendas / la población es de 1000 entre niños, jóvenes y adultos aproximadamente.</p> <p>En cuanto al servicio del agua, se cuenta con redes públicas de tubería / cuentan con una planta de tratamiento de aguas acidas / Los servicios higiénicos son a través de desagües.</p> <p>También, Contamos con energía eléctrica las 24horas / alumbrado público 24 horas / el servicio brindado es bueno.</p> <p>La basura doméstica es recogida por la municipalidad de manera diaria.</p> <p>Contamos con mercado, local comuna, bodegas y lozas deportivas, así como una plaza.</p>	<p>A nivel del distrito contamos con inicial, primaria y secundaria. Las instituciones técnicas superiores se encuentran en la Oroya.</p>	<p>Contamos con un centro de salud es SIS de categoría I-1. Tiene lo básico para la atención, sin embargo, se requiere mayores especialistas de salud, así como una sala de internamiento y sala de operación.</p> <p>Las enfermedades más comunes son los resfríos.</p> <p>Respecto al COVID-19, La fuente principal de contagio se dio debido a que hay mucha población que no vive perennemente si no, que migra de Lima, Huancayo y otras ciudades a Yauli por trabajo.</p>	<p>Actividades relacionadas a la minería, comercio, transporte y ganadería.</p>
25	<p>Juan Villajuan Collachahua Presidente de los barrios Pisgus y El Porvenir Distrito Huay-Huay</p>	<p>El barrio de Pisgus se encuentra en el distrito de Huay Huay, forma parte del CP San José de Andaychagua, que a su vez forman parte de la comunidad campesina Huay Huay.</p> <p>El barrio de Pisgus tiene una antigüedad de 25 años aproximadamente.</p>	<p>La población en edad estudiantil asiste a las Instituciones educativas que se encuentran en el CP San José de Andaychagua, tanto para el nivel primario y secundario.</p>	<p>En el barrio Porvenir se encuentra la Posta de Salud; pero menciona que no se encuentra implementado; para casos de mayor gravedad los pacientes son derivados a La Oroya.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes son las afectaciones respiratorias, menciona que esto es debido al polvo.</p>	<p>Las principales actividades económicas son las de comercio y servicios.</p> <p>Algunos pobladores se dedican a la ganadería, ellos tienen sus estancias alejadas de la población; algunos pobladores crían carneros, llamas, pero son principalmente para autoconsumo.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>En el barrio Pisgus existen un promedio de 100 viviendas, en el barrio Porvenir cuenta con 30 a 40 viviendas.</p> <p>EN Pisgus se tiene un promedio de 50 a 60 familias y en el barrio Porvenir esta alrededor de 15 a 20 familias.</p> <p>El municipio de Huay Huay les instalo un reservorio, pero no cuentan con un punto de captación; la población capta el agua del puquial "Recuay"; en época de lluvia el agua llega un poco turbia a las viviendas, en otras épocas el agua llega mucho más limpia, requieren de un sistema de tratamiento. Menciona que debido a las actividades de la empresa Volcan, la cantidad de agua ahora ha disminuido.</p> <p>Para el caso del barrio Porvenir, el agua es usada de una pileta común, las viviendas no tienen conexión directa.</p> <p>En el barrio de Pisgus se cuenta con instalaciones para el desagüe; estos desaguan en la planta de tratamiento que opera la empresa Volcan.</p> <p>El barrio del Porvenir no tiene sistema de desagüe, estas aguas son</p>		<p>En la pandemia si hubo fallecimientos y algunos casos graves.</p>	

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>descargadas directamente al río Ancapampa.</p> <p>Los barrios de Písgus y el Porvenir cuentan con energía eléctrica, está es suministrada por electro centro, pero volcán se encarga del pago del servicio de energía.</p> <p>Estos barrios no cuentan con alumbrado público, les falta la instalación de postes.</p> <p>Cuentan con local comunal, PRONOEI.</p>			
26	<p>Eler Cuyubamba</p> <p>Caso</p> <p>CP San José de Andaychagua</p> <p>Distrito Huay-Huay</p>	<p>La localidad de Andaychagua, pertenece a la comunidad campesina de Huay Huay. Se fundó en 1960 por tres barrios Chacquipampa, Pishbus y Porvenir y su primera autoridad fue Edilberto Rivera.</p> <p>Actualmente, en Andaychagua hay 30 comuneros activos y 80 inactivos. Hay 180 viviendas, 60 familias, 250 pobladores y se tiene un ambiente de local comunal.</p> <p>El agua que abastece a la localidad, se traslada desde la laguna de Lacsacocha y se distribuye por medio de tuberías a las viviendas. La calidad del agua es regular, no tiene buena purificación porque no es tratada.</p>	<p>Hay dos instituciones educativas en la localidad. Una institución es integrada con nivel inicial, primaria y secundaria y la otra institución solo es de nivel inicial. Ambas cuentan con servicios básicos.</p> <p>La más representativa es la institución integrada.</p>	<p>Solo hay un puesto de salud (EsSalud), categoría 1-1. La localidad tiene una estructura diseñada para la posta, pero no se cuenta con su implementación.</p> <p>Las enfermedades frecuentes son las enfermedades respiratorias, cólicos, diarreas, dolores a los huesos y la afección a los ojos por la contaminación.</p> <p>Covid-19, durante la pandemia, la fuente de contagio fue por la migración de otras personas. Como municipalidad se realizó gestiones para la no propagación de la enfermedad (abastecimiento de mascarilla, gel, protector facial,</p>	<p>Actividad minera.</p> <p>Ganadería.</p> <p>El comercio que es casi nulo, debido a la negatividad de la empresa minera Volcan porque no retira a su personal y así no se puede reactivar el comercio.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Se cuenta con instalación desagüe, las aguas residuales se trasladan a un petar, el cual actualmente se encuentra en riesgo de inundación por el relave de la empresa minera Volcan.</p> <p>El servicio de energía eléctrica es regular y lo brindan las 24 horas. El alumbrado público es de mala calidad, solamente hay 2 postes de alumbrado en cada barrio y es peligroso vivir así.</p> <p>Residuos domésticos, la basura acumulada, lo trasladan personalmente al botadero.</p> <p>No hay mercado</p> <p>No hay espacios de recreación</p>		<p>guantes, desinfectado de calles, sensibilización a la población). No se ha tenido apoyo de instituciones.</p>	
27	<p>Yesenia Yachachin Vargas Obstetra del PM Andaychagua Distrito Huay-Huay</p>	<p>La posta medica pertenece al CP San José de Andaychagua del distrito de Huay Huay.</p> <p>La posta medica forma parte de la red asistencial Junín de Salud, Microred La Oroya. LA posta viene atendiendo desde hace más de 35 años; el nivel de atención es I-2.</p> <p>El establecimiento cuenta con un personal de medicina, medico</p>	<p>No comenta.</p>	<p>La posta medica pertenece al CP San José de Andaychagua del distrito de Huay Huay.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes en la zona son las infecciones respiratorias, malestares musculares.</p>	<p>No comenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>serumista, una obstetra serum y una enfermera CAS; la posta medica se encuentra a cargo de la doctora Gaby Malpartida.</p> <p>El servicio del agua es de mala calidad, debido a que el agua llega turbia.</p> <p>Cuentan con energía eléctrica.</p> <p>La posta medica tiene 8 ambientes; según la entrevistada, las instalaciones de la posta se encuentran en mal estado, específicamente la infraestructura, paredes rajadas, refiere que cuando pasan los vehiculos pesados, las instalaciones vibran y eso hace que se deteriore la construcción.</p>		<p>Menciona que en la zona han registrado 2 casos de embarazos en menores de edad.</p> <p>Ante casos críticos (emergencias) los pacientes son trasladados al hospital de La Oroya.</p> <p>Según refiere en el distrito de Huay Huay hubo un caso de fallecimiento por la covid 19.</p>	
28	<p>Susana Zacarias Granados Directora de la IE. Andrés Avelino Cáceres Distrito Huay-Huay</p>	<p>La institución, cuenta con servicio de agua y desagüe en los tres niveles y la calidad es buena.</p> <p>También cuenta con servicio de energía eléctrica que es regular.</p> <p>Hay 13 aulas en la institución y ninguna en deterioro, todas tiene su estado de conservación regular.</p>	<p>La institución funciona hace 56 años, tiene tres niveles: en nivel inicial hay 1 alumno y 1 docente. En nivel primaria hay 15 estudiantes y 4 docentes. Y el nivel secundario hay 19 estudiantes, 8 docentes, 2 personal administrativo y el director.</p> <p>El nivel educativo de los PP.FF. es secundaria completa.</p> <p>No hay deserción escolar.</p>	<p>Covid-19, no se ha tenido problemas con contagios desde el inicio de las clases presenciales. Se recibió apoyo de la UGEL Yauli.</p> <p>La principal fuente de contagia puede darse por el descuido de las personas, no quieren usar mascarillas o por creencias religiosas, se dio un caso de una persona que presentó un carnet de vacunación falso.</p>	<p>No comenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores				Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud		
			No hay analfabetismo. Embarazo adolescente, un caso, aún sigue los estudios, recién ha llegado de Huancayo.			
29	César López Alipoc Director de la I.E. Germán Poma Lazo Rixe Distrito Huay-Huay	La institución educativa, cuenta con conexión de desagüe y agua. El servicio de ambos es regular. También, cuenta con conexión de energía eléctrica, la calidad del servicio es regular ya que por temporadas se produce cortes de luz. La institución cuenta con 15 aulas, ninguna está en deterioro.	La institución funciona desde 1915, actualmente cuenta con dos niveles. El nivel primario tiene 218 alumnos y 14 docentes. Y el nivel secundario tiene 242 alumnos, 28 docentes y 1 auxiliar. El principal nivel educativo de los pobladores, un 70% tiene secundaria completa y un 30% primaria completa. Hay 7 casos de deserción escolar debido al desempleo de los PP.FF. lo cual genera problemas económicos en el hogar. Hay casos de analfabetismo, no se precisa la cantidad. Se ha presentado 1 caso de embarazo adolescente, esto por el uso excesivo de las redes sociales y las familias disfuncionales.	El covid-19, aún continúa en la localidad, en el presente mes se han presentado casos de contagio en 2 alumnos y 2 docentes. La fuente principal de contagio es por el movimiento poblacional (viajes). El MINEDU y la municipalidad, brindan apoyo desde el inicio de la pandemia.		No comenta.
30	Moli Huamán Yuri Vilca Licenciada Enfermera de la Puesto de	Cuenta con conexión de agua y desagüe. Se considera al servicio de agua de manera regular.	No comenta.	El establecimiento de salud funciona hace 20 años, actualmente tiene categoría 1-2. El personal médico está conformado por 1 médico general, 1 enfermera,		Hay actividad minera en la zona.

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	Salud Huay Huay Distrito Huay- Huay	<p>Hay conexión de energía eléctrica y se brinda el servicio las 24 horas del día, la calidad es buena</p> <p>El centro de salud cuenta con un total de 7 ambientes.</p>		<p>1 técnico, 1 obstetra y 1 odontólogo que es itinerante (va a diferentes establecimientos).</p> <p>Las enfermedades recurrentes son las IRAS en toda la población, debido al tiempo de frío.</p> <p>Casos de anemia son mínimos.</p> <p>Tasa de mortalidad, en el último año se presentó 1 caso de un adulto, el fallecimiento fue por enfermedad.</p> <p>Hay 5 casos de embarazo adolescente, frente a ello desde el centro de salud se brindan charlas.</p> <p>Covid-19, en este mes se han presentado 4 contagios, son adultos y adolescentes. El personal de salud también se contagió, en este año se presentaron 2 casos.</p> <p>La principal fuente de contagio es por las personas que vienen de otros lugares, sobre todo los que trabajan en la minera. No hay apoyo de alguna institución</p>	

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 5 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
1	<p>Rosmery Chávez Bazán Subprefecta Carhuamayo</p> <p>Sede distrital Carhuamayo</p>	<p>Municipalidad distrital de Crahuamayo (alcaldesa Sonia Inchiyama), Comisaría (alférez Christian Vargas Bocanegra), Centro Poblado Jorge Chávez (alcalde Efraín Chávez), Comunidad Capesina Carhuamayo (presidente Jenny Cayupe Ricaldi), Centro de Salud (Over Panéz).</p> <p>El distrito cuenta con 6 comedores populares en los barrios de Buenos Aires, Santa Rosa, Chivian, Chaupimarca, Miraflores, Santa María, existe vaso de leche en los 6 caseríos.</p>	<p>En cuanto al transporte en la zona existen varias empresas, entre las cuales tenemos, empresa Carhuamayo, empresa Junín, empresa Paucartambo, empresa Selva Central, empresa San Pedro, empresa Ecosem (que sale al medio día); los horarios para el traslado a Lima son en el día 8 a 11am y en la noche de 20:00 a 22:30 horas, en cuanto a los servicios de buses; también existe transporte en minivans, empresa Tours Central, Unidos del Centro, y empresa Pasco.</p> <p>El medio de información más usado es la televisión, con los canales TV Perú y América.</p> <p>En cuanto a emisoras radiales, las más escuchadas son "Super A" y "La Nueva Zona".</p> <p>Los operadores de telefonía celular en la zona son; Movistqr, Claro, Entel, Bitel.</p>	<p>En Carhuamayo ya casi no se encuentra población que hable el idioma quechua, el 1% es aproximadamente, principalmente personas mayores.</p> <p>Las principales festividades en el mes de mayo del 1ro al 4 de mayo "Cruces de Mayo", el 5 de mayo celebración a "Santa María de las Nieves", 15 de agosto homenaje "Perpetuo Socorro" y "San Roque"; el 1° de junio aniversario de Carhuamayo, 5 de agosto se celebra la "Chonguinada", el 30 de agosto festividad de 8 días "Santa Rosa de Lima" y veneración al "Sol" patrimonio cultural del distrito de Carhuamayo; el 8 de diciembre "Inmaculada Concepción".</p> <p>En Carhuamayo se realiza las "Herranzas" señalización del ganado, ofrendas y pagos a la tierra, en los meses de febrero y marzo.</p>	<p>El distrito cuenta con problemas para la segregación de residuos, no cuentan con una zona adecuada para la disposición.</p> <p>La falta de agua potable.</p> <p>La iluminación de las zonas que aún no cuentan con energía, tanto para el alumbrado público como para las viviendas.</p> <p>Falta de zonas recreativas o de esparcimiento para la juventud.</p>	

N°	Entrevistado	Indicadores			Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	
				En Carhuamayo se tiene a las ruinas de "Pistaragra" ubicadas en Caserío Chuiro; la zona de "Casapato" cerca al lago Chinchaycocha, Laguna "Llanacocha", Gruta de Santa Maria de las Nieves, que se encuentran en Shalipaico.	
2	Benigno Puchoc López Presidente de Junta Vecinal - Barrio Miraflores Distrito Carhuamayo		<p>La población se trasladada a pie hasta el terminal de Carhuamayo, donde encuentran colectivos que van a diferentes destinos.</p> <p>Una de las principales empresas es turismo Urcumayo, la cual funciona durante todo el día, de 4 am a 7 pm.</p> <p>Los medios por los cuales se informa la población son la televisión, la radio y la internet.</p> <p>Las radios que escucha la población son "Super A" y la "Nueva Zona".</p> <p>En cuanto al canal de televisión visto en la zona es TV Perú.</p> <p>Las empresas de telefonía celular en la zona son Bitel, Entel, Claro, Movistar.</p>	En el barrio de Miraflores un promedio de 50 personas habla quechua principalmente personas mayores.	El principal problema es la falta de alumbrado público.

Indicadores					
N°	Entrevistado	Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
3	Elma Llanos Arias Presidente de Junta Vecinal barrio Chivian Distrito Carhuamayo	En el barrio de Chivian se cuenta con un comedor popular, Vaso de Leche.	El principal medio de transporte son los buses y autos colectivos; empresa "Carhuamayo", "Nacional". Para mantenerse informado los pobladores del barrio Chivian escuchan las emisoras radiales; "Radio Super A", "La nueva Zona". En cuanto a la televisión la señal que llega a la zona es la de América Televisión. Los operadores de telefonía celular que se encuentran en la zona son; Movistar, Claro, Entel.	En el barrio de Chivian aún se puede encuentran población que habla quechua, en un promedio de 50 pobladores en su mayoría adultos mayores. Las principales festividades en la zona se celebran el 5 de agosto "Santa María de las Nieves", 15 de agosto "Perpetuo Socorro", 30 de agosto "Santa Rosa de Lima", días antes del 30 de agosto realizan el "pago a la tierra". En los meses de febrero y marzo festejan los "Carnavales", en esta fiesta encintan sus animales y realizan la "herranza".	Los principales problemas para la agricultura son las heladas, las cuales afectan directamente a la producción. La falta de atención en el centro de salud es otro de los problemas principales en la zona, el cual no cubre todos los días de la semana. La falta de energía eléctrica (cortes de energía), se han realizado las gestiones con la alcaldesa del distrito, lo cual se encuentra pendiente.
4	Maurilio Teófilo Machahuay García Director de la IE Jorge Chávez Distrito Carhuamayo	Las autoridades con la que se tienen mayor contacto es el Alcalde del Centro Poblado y la Alcaldesa Distrital, Sonia Inchi Yana. También se tiene cierta coordinación con el subprefecto y el centro de salud, el responsable es Ower Panes Yauri	-	-	La llegada de alumnos de otras zonas que provocan deserción escolar, ya que son menores que viven solos.
5	Ower Edmundo Pañez Yauri Jefatura Microrred Centro de salud de	Se tiene contacto frecuente con la Policía Nacional del Perú, mediante un número exclusivo con el alférez Vargas.	Las carreteras de la zona tienen tráfico regular ya que las vías trasladan a Paucartambo, Ninacaco Urcumayo y sus caseríos y también está la carretera central.	No comenta.	En el centro de salud, un problema es la conexión de electricidad, actualmente se quiere cambiar de ambientes de bifásico a trifásico, por la

Indicadores					
N°	Entrevistado	Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
	Carhuamayo Distrito Carhuamayo	El MINSA se hace presente brindado, todos los equipos de protección. La Municipalidad, por medio de la alcaldesa Sonia Inche, ha dotado un personal contratado que es el chofer para casos de emergencia durante todo el presente año.			cantidad de equipos electrónicos, esto recarga la energía eléctrica y se producen los cortes de luz. A nivel de la localidad, se presenta un problema, sobre todo en adolescentes, que es el alcoholismo y pandillaje. Frente a este problema, la Municipalidad promueve el deporte, campeonatos de vóley, básquet, atletismo, fútbol, asimismo, la apertura de bibliotecas para que los adolescentes se dediquen a algo productivo.
6	Milton Chuquipoma Barzola Presidente de la Directiva AH Mercedes Alto Perú Distrito La Oroya	Las organizaciones presentes o con las que se trabajan en la zona es la subprefectura y la fiscalía.	Para llegar a la localidad se tiene que ir por la carretera central, hasta llegar al paradero de autos colectivo para lima o Huancayo, luego avanzar 3 a 5 minutos. El Medio de transporte más utilizado son los vehículos menores (autos). Se cuenta señal de los 4 operadores telefónicos (movistar, Bitel, claro y Entel). Respecto a la cobertura televisiva, señala que se contratan servicios de cable: Cable Vision y Tele Cable. Asimismo, respecto a la cobertura de periódicos, se lee principalmente el diario Correo.	Indica que en el PJ Las Mercedes – Alto Perú no hay presencia de quechua hablantes. Celebran el aniversario de la localidad (21 de septiembre) y la Fiesta Patronal de la Virgen de las Mercedes (mayo).	Señala que en la parada de vehículos (Parada Santa Rosa) se han reportado robos que han disminuido luego de realizar las gestiones con la Municipalidad. Precisa que otros problemas son el alcoholismo y la violencia familiar. Como acción inmediata los vecinos están realizando rondas nocturnas con presencia del serenazgo.

Indicadores					
N°	Entrevistado	Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
7	Milton Ricardo Tunque Rojas Presidente JV Barrio Ex Enafer Distrito La Oroya	Cualquier coordinación es con la municipalidad provincial Yauli-La Oroya. Precisa que no hay organizaciones sociales.	Respecto a la cobertura radial: Radio Ozono, Radio Cinética. Para llegar a la localidad es a través de la carretera central (como referencia pasando el colegio secundaria José Carlos Mariátegui). El medio de transporte que es usual en la zona son los autos colectivos. En cuanto a las comunicaciones se tiene señal de los 4 operadores (movistar, bitel, entel y claro). En cuanto a cobertura televisiva, la población contrata los servicios de Cable Vision o Tele Cable. Respecto a emisoras radiales: Exitosa, Ozono, entre otros.	Señala que un 10% de la población es quechua hablante. Solo se celebra el aniversario de Ex Enafer (8 de diciembre).	Se han reportado casos de robo en las viviendas, en ese sentido, señala que se han conformado comités de defensa en coordinación con la Policía Nacional y Serenazgo, esto por apoyo de la Municipalidad Distrital. Respecto al COVID 19 señala que se reportan casos leves.
8	Manuel Cano Tolentino Presidente de la JV Barrio Ramiro Priale Distrito La Oroya	Cualquier coordinación es con la Municipalidad Provincial Yauli – La Oroya.	Para llegar a la localidad es a través de la carretera central (como referencia pasando el colegio secundaria José Carlos Mariátegui), al borde del río Yauli. El medio de transporte que es usual en la zona son los autos colectivos. En cuanto a las comunicaciones se tiene señal de los 4 operadores (movistar, bitel, entel y claro). Señala que hay dos empresas de servicios de cable: Cable Vision y Tele Cable. Respecto a emisoras radiales: Cinética, Ozono.	Señala que no hay presencia de quechua hablantes. No se registra aspectos culturales como festividades o zonas arqueológicas. Señala que esto sucede porque el área era principalmente utilizada por la empresa Doe Run, así, motivados por la inversión minera, se trasladaron migrantes a las áreas contiguas.	Señala que entre las problemáticas se encuentran los robos, los asesinatos, la delincuencia, cobro de cupos, entre otros, aunque precisa que ha disminuido con el tiempo. Señala que, ante casos de robos, los vecinos utilizan pitos para poder capturar a los delincuentes. Señala que el proyecto de formación de rondas urbanas ha quedado paralizado.

Indicadores					
N°	Entrevistado	Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
9	Gladys Esperanza Balbín Pariachi Presidenta Directiva AAHH Florida Normanking Distrito La Oroya	Las organizaciones y asociaciones presentes en la zona son la Junta Directiva del AAHH Florida – Norman King, Pronoi (Danitza Núñez), Vaso de Leche (presidenta del Comité del Tussy Daza Rojas), Comité del agua (presidente Eugenio Núñez)	Los servicios de transportes que llegan al AAHH Florida de Norman King son colectivos no asociados. Para salir de su asentamiento los pobladores se trasladan a pie para luego tomar algún servicio. Uno de los principales medios de comunicación que utiliza la población para enterarse de las noticias es la radio; las emisoras más escuchadas son radio "Ozono", "Carisma" "La Oroya". Los operadores de celular que se encuentran en la zona son Claro y Vitel. En cuanto a las televisoras las señales que se ubican en la zona son Cable Visión y Tele Cable.	La fecha más importante es el aniversario del AAHH, el cual se celebra el 20 de enero; el 20 de mayo se celebra la festividad de la "Cruz de Mayo". En el AAHH se tiene un 5 % de la población que habla el quechua, principalmente los adultos mayores. Cerca no al AAHH existe unas ruinas arqueológicas las cuales se denominan "Huaynacancha".	Uno de los principales problemas de la zona es la inseguridad. El deficiente alumbrado público que existe en algunas zonas del AAHH. La dificultad para tener acceso a algunas zonas como "Cushuropampa". Proyecto de defensas ribereñas que se encuentran inconclusos. En época de tormentas, los rayos caen y malogran los generadores; el AAHH no recibe apoyo para la reparación de estos.
10	Enrique Pérez Sobero Presidente de la directiva Asociación Buenos Aires Distrito La Oroya	Señala que no hay presencia de organizaciones sociales. Respecto a instituciones públicas, indica la Municipalidad Distrital de Yauli debido a que no cuentan con cobertura energética durante la noche. Por tal motivo, solicitan la presencia de patrulleros/serenazgos que puedan garantizar la seguridad del área. Precisa los siguientes nombres:	Para acceder a la localidad es por la Carretera Central, a la altura de la institución educativa José Carlos Mariátegui. El vehículo más usual que se usa es el auto colectivo. Se cuenta señal de los 4 operadores telefónicos (movistar, bitel, claro y entel). Respecto a cobertura televisiva indica que Latina es una de las más sintonizadas.	No precisa la existencia de quechua hablantes. No se celebra festividades.	Señala que se han reportado problemas locales como alcoholismo y robo. Señala que han solicitado a la Municipalidad Distrital de Yauli la habilitación de la Asoc. de Viv. Buenos Aires A como zona urbana para que la policía y serenazgo puedan ingresar ya que la propiedad sale en registro como privada de la Doe Run.

Indicadores					
N°	Entrevistado	Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
		<ul style="list-style-type: none"> - Subprefecto (Geraldine Araujo, subprefecta) - Municipalidad La Oroya (Saturnino Camargo, alcalde) Municipalidad de Santa Rosa de Sacco (Jaime Ordoñez, alcalde)	<p>Respecto a cobertura de periódicos, indica: La República, Correo de Huancayo y Líbero.</p> <p>Señala que el principal medio de coordinación de la Asoc. Viv. es el WhatsApp, precisa que cuentan con un grupo de chat de coordinación y comunicación.</p> <p>El medio de transporte principal en la zona son los colectivos, las empresas son EMASEM, Pacifico, EMASTRAM, Coripata, "RA RA", las cuales operan desde las 4 a 5 am hasta la noche.</p> <p>La población escucha varias emisoras radiales, entre las cuales tenemos; radio "Minería", "Super AM", "Cinética", "Máximo", "Laser".</p> <p>En la zona se cuenta con los servicios de Tele Cable y Cable Visión, no tienen conocimiento de canales locales.</p> <p>Los operadores de telefonía celular son Movistar, Claro, Entel, Bitel.</p>		<p>Señala que actualmente se han presentado casos de infección leve por COVID 19 principalmente en la población estudiantil.</p>
11	<p>Julia Máxima Pérez Hilarío Presidente de la Asoc. Esmeralda / Tesorera de la JV Barrio Micaela Bastidas Distrito La Oroya</p>	<p>El Pueblo Joven Micaela Bastidas cuenta con directiva, el presidente es la Sr. Fernando Contreras, mientras del Vaso de Leche es la Sra. Norma Camarena.</p>	<p>El quechua casi no se habla en la zona, los que hablan son personas que vienen de fuera.</p> <p>La principal festividad, es del patrón San Martín de Porres, el cual se celebra a fines de noviembre, comparte celebración con el aniversario del pueblo joven.</p> <p>Las festividades se realizan a nivel de La Oroya, en los meses de mayo ("Cruces de Mayo") y agosto (Santa Rosa de Lima), "Tunantada", "Santiago".</p>	<p>Referen como problemática, que les falta realizar la independización de los terrenos y servicios por vivienda, los cuales se estaban gestionando con Doe Run.</p>	
12	<p>Mary Isabel Porras Matías Presidente de la directiva del AH San Vicente de Paul</p>	<p>Las únicas instituciones que se hacen presentes o se coordinan alguna actividad es la municipalidad y la comisaria</p>	<p>La forma de acceder a la localidad es por la carretera central (referencia la IE José Carlos Mariátegui), para entrar luego a la Asociación de Viviendas Buenos Aires para posteriormente llegar a la</p>	<p>Las festividades que celebran so cruz de mayo en el mes de mayo y aniversario de la localidad en septiembre.</p>	<p>Alcoholismo y robos. Carecemos de apoyo de serenazgo y solicitaríamos cámaras de seguridad.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
	Distrito La Oroya		localidad San Juan Vicente de Paul. El medio de transporte más usual son los vehículos y en cuanto a los medios de comunicación se cuenta con cobertura para las 4 operadoras (Bitel, Entel, movistar y claro).		
13	Alicia Javier León Director de la IE José Carlos Mariátegui Distrito La Oroya	No comenta.	No comenta.	No comenta.	No comenta.
14	Betty Oscanoa Córdor Jefatura Centro de Salud La Oroya Distrito La Oroya	No comenta.	No comenta.	No comenta.	No comenta.
15	Geraldine Araujo Campos Subprefecta del distrito La Oroya Distrito La Oroya	Las organizaciones presentes en el distrito son el Sindicato de Trabajadores de Construcción, El Comité de Lucha, Las Juntas Directivas.	En la zona existe varios tipos de transporte, colectivos, minivans, buses de transporte interprovincial, las principales empresas de transporte son EMASTRAM, Sacasaire, EMASEM, Curipata, Pacífico. El horario del transporte interdistrital es en la mañana 04:00 a 06:00 horas, en la tarde 13:00 a 15:00 horas. Las emisoras radiales más escuchadas son "Antena 1", "Máxima", "Karisma", en cuanto a la	Las principales festividades que se celebran son "Cruz de Mayo" en el mes de mayo, el 17 de setiembre se celebra el aniversario de la provincia de Yauli. En la zona se encuentran las ruinas de Huaynacancha.	Los principales problemas en la zona son de índole económico, debido a que ya no se encuentra en la zona la empresa Doe Run, con el retiro de la empresa se ha perjudicado la economía de gran parte de la población, afectando negocios de diferentes tipos de servicios (restaurantes, comercios, entre otros). Otro problema de importancia es el tema de la seguridad ciudadana, con el aumento de la delincuencia.

N°	Entrevistado	Indicadores			Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	
			<p>televisión están en la zona Tele Cable, Cable Visión.</p> <p>Los operadores de telefonía celular en la zona son Claro, Movistar, Entel, Bitel.</p> <p>A la zona llegan todos los periódicos de distribución nacional.</p>		<p>Señala que ya no se vienen presentando casos de gravedad de infección por COVID 19. Indica como fuente de contagio el descuido y la exposición de las personas.</p>
16	<p>James Cabrera Denegri Presidente del CP Manuel Montero Distrito Yauli</p>	<p>Empresas mineras, vaso de leche (Anais Zevallos), comedor popular, panadería del centro poblado y mercado, pero estos 3 se encuentran inoperativos.</p>	<p>La principal empresa de transporte que circula por la zona es Emastram, los vehículos vienen desde Yauli y recogen a las personas en diferentes horarios.</p> <p>La población para mantenerse informado lo hace a través de los teléfonos celulares, los operadores en la zona son Movistar, Claro, Bitel.</p> <p>En la zona se cuenta con un servidor de televisión por cable, "cable visión".</p> <p>La emisora radial más escuchada es "Karisma".</p>	<p>En la zona aún quedan algunas personas quechua, pero en número muy reducido.</p> <p>Los 18 y 28 de octubre se realiza la procesión del Señor de los Milagros. También se celebra al Señor del Calvario el tercer domingo de octubre, se realizan bailes, "Chunguinada", "Tunantada". Procesión de San Martín de Porres la tercera semana de noviembre.</p>	<p>El principal problema que presenta la zona de acuerdo a lo comentado por la autoridad es la contaminación generada por las empresas mineras Chinalco y Volcan.</p> <p>Falta de apoyo de las empresas para solucionar los problemas.</p>
17	<p>Félix Vivanco Mayta Director de la IE José Carlos Mariátegui Distrito Yauli</p>	<p>Se tiene contacto permanente con la Municipalidad de Yauli y la Policía Nacional de Morococha, que realizan diálogos y charlas en la institución.</p>	<p>No comenta.</p>	<p>No comenta.</p>	<p>No comenta.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
		La empresa Chinalco, siempre se hace presente en la institución con charlas y apoyo a los niños, campañas de salud bucal, anemia, apoyo contra la covid-19, apoyo en aniversario del colegio y útiles escolares. Siempre está presentes en cualquier evento educativo, a diferencia de las demás empresas en la comunidad que se desconocen del apoyo a la educación.				
18	Glorite Pomasunco Lozano Presidente de la Posta Médica EsSalud Marh Túnel Distrito Yauli	La Municipalidad de Yauli, el alcalde Crisóstomo.	No comenta.	No comenta.	Desde que inicio la 4ta ola hay una falta de medicamentos en el centro de salud.	
19	Trilce Cristóbal Sosa Jefatura Puesto Médico San Cristóbal Distrito Yauli	No comenta.	No comenta.	No comenta.	Unos de los principales problemas en la zona es el polvo generado por el paso de los vehículos, a pesar de que se realiza el regado de las vías, esto no es suficiente.	
20	Daty Alberto Director de la IE Leoncio Prado	Municipalidad de Yauli, alcalde Julio Crisóstomo Curi. Es la única autoridad con la que se coordina y trabaja.	No comenta.	No comenta.	La empresa minera, desalojó a las vendedoras que existían, no hay bodegas o tiendas en la localidad. Por ello no hay lugares	

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
	Gutiérrez Distrito Yauli	Se tiene la presencia de la empresa Volcán, cubran los pagos del servicio de agua y luz. Si hay cortes de luz por tormentas, lo solucionan de manera inmediata (30 minutos máximo). Hasta el año pasado había estudiantes que eran hijos de los trabajadores de Volcán, pero este año todos son estudiantes de las zonas periféricas.			de los que se puedan abastecer con comida, se tienen que trasladar a Lima o La Oroya.
21	Edson Filio Leonardo Jefe de rentas Oficina de rentas de la Municipalidad Distrital Yauli Distrito Yauli	Señala la presencia de los Comités de Vaso de Leche, además de las cinco Juntas Vecinales. Asimismo, resalta la presencia de tres comunidades campesinas: - Yauli (Ana Zacarías, presidente) - Pachachaca (Klinger Cañete, presidente) - Pomacocha (Willy Mayta, presidente) Adicionalmente, precisa la existencia del Juzgado de Paz y la Municipalidad.	Señala la presencia de transporte interdistrital, por ejemplo: autos colectivos. Respecto a cobertura telefónica indica la presencia de Movistar. Asimismo, precisa la existencia de un canal de radio (Radio Carisma), además de la contratación de servicios de cable. Respecto a cobertura de periódicos, señala el periódico Correo Huancayo.	Señala que algunas personas hablan quechua. Respecto a festividades: - Cruz de Jerusalén (mayo) - Cruz de Huamantanga (mayo) - Aniversario de la Comunidad (octubre) - Aniversario del distrito (diciembre) Señala la presencia de restos arqueológicos en forma de chimenea y una torre de fundición.	Señala la existencia de algunos casos de violencia contra la mujer, además de casos de alcoholismo. Respecto al alcoholismo, señala que se ha emitido una ordenanza municipal respecto al horario de atención de los locales de venta de alcohol. Asimismo, a través de la Demuna se han derivado los casos presentados de violencia contra la mujer. Señala que la mayoría de la población ya se encuentra vacunada y no se presentan casos graves.

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
22	Andrés Eduardo Rojas Médico del Puesto de Salud Yauli Distrito Yauli	No comenta.	No comenta.	No comenta.	Señala que hay una sobre abundancia de casos de pacientes con problemas respiratorios debido a las condiciones geográficas. Precisa que han desarrollado diversas campañas para atender los casos de enfermedades recurrentes y del cuidado de salud mental. Asimismo, también precisa la existencia de casos de alcoholismo que son tratados en el centro de salud comunitario ubicado en Pucará.	
23	Elizabeth Consuelo Aliaga Rosales I.E. José Santos Chocano Distrito Yauli	Señala que la IE tiene coordinaciones con: - CC Yauli (Ana Zacarías Molina, presidente) Municipalidad Distrital Yauli (Julio Crisóstomo, alcalde)	No comenta.	No comenta.	No comenta.	
24	Ana Gloria Zacarías Molina Presidente de la JD CC Yauli Distrito Yauli	No comenta.	La mayoría de la población se moviliza en autos. En la zona se encuentra presente diversos operadores telefónicos, en cuanto a la TV hay canales nacionales, y las emisoras radiales Oroya y diario el correo	Alrededor de 10 comuneros hablan el idioma quechua. En cuanto a las celebraciones locales, se encentra la fiesta de San Antonio de Padua / Junio y Aniversario de la localidad / octubre.	Casos de Violencia familiar (pero son pocos casos reportados).	

Indicadores					
N°	Entrevistado	Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
25	Juan Villajuan Collachahua Presidente de los barrios Pisgus y El Porvenir Distrito Huay-Huay	Menciona que no cuenta con Vaso de Leche, solo tienen un comité para el recojo en el CP.	<p>La empresa de transporte que brinda servicio en la zona es Ecossem Huay Huay.</p> <p>El principal medio de información es a través de celular, el operador es movistar internet.</p> <p>Las emisoras radiales presentes en la zona son "Radio La Oroya", radio "La Victoria".</p>	<p>En el CP San José de Andaychagua se celebra el aniversario los días 28 y 29 de julio, a esta festividad asisten los pobladores de los diferentes barrios.</p> <p>Menciona que en la zona de Callapampa se encuentran unas ruinas.</p>	<p>El principal problema es la contaminación por el polvo. Han realizado denuncias a la empresa Volcan sobre la contaminación que se genera en la zona.</p> <p>Escasez de agua potable; han realizado la solicitud a la municipalidad distrital, para que los apoye con este problema; hasta el momento no reciben el apoyo respectivo</p> <p>Falta de condiciones de atención adecuada en la posta del CP, requieren atención las 24 horas.</p>
26	Eler Cuyubamba Caso CP San José de Andaychagua Distrito Huay-Huay	No comenta.	<p>Para el traslado, la población, solo se usa autos privados, previamente contratados y también se trasladan por medio de caballos.</p> <p>En telefonía móvil, solo se cuenta con señal de movistar.</p> <p>Como municipalidad se tiene una cuenta de red social Facebook.</p> <p>No hay emisoras radiales.</p>	<p>En la localidad unas 50 o 70 personas hablan en quechua nativo.</p> <p>Festividades: -Aniversario del centro poblado, se celebra el 19 de julio. Costumbre: Herranza, que se ha heredado de los antepasados y se celebra en febrero mes de carnavales. Restos arqueológicos: Fundición de Callapampa.</p>	<p>Conflicto social con la minera.</p> <p>No hay desarrollo económico.</p> <p>El friaje y falta de apoyo del Estado.</p> <p>No hay representación y apoyo de la empresa Statkraft.</p> <p>Problemas en la calidad del agua, muchas tuberías están rotas y no hay refacción. Tampoco se puede realizar limpieza de los tanques por falta de equipamiento.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
				Hay un estudio sobre la localidad que realizaron de los alumnos del colegio Andrés Avelino Cáceres, promoción 2003.		Problema de la recolección de basura, nadie se hace responsable del recojo de desechos de los pobladores. Un problema específico de la institución educativa es la baja de alumnos debido a la contaminación. Frente a todos estos problemas, como autoridad se gestiona el dialogo continuo con las empresas, se está dispuesto a cualquier diálogo.
27	Yesenia Yachachín Vargas Obstetra del PM Andaychahua Distrito Huay-Huay	No comenta.	No comenta.	No comenta.		El principal problema es la calidad del agua, la cual llega turbia, este problema se presenta en varios sectores de la zona. La falta de servicios de transporte para trasladarse en la zona.
28	Susana Zacarías Granados Directora de la IE. Andrés Avelino Cáceres Distrito Huay-Huay	La única autoridad con la que se coordina es el presidente comunal de Andaychagua, Víctor Caso Rivera, se gestiona temas con APAFA.	No comenta.	No comenta.		La empresa minera está deshabilitando a los comuneros por la compra de sus terrenos y los pobladores se ven en la necesidad de trasladarse a Huancayo o Huay Huay, Por ello muchos estudiantes se han

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales	
						retirado de la institución educativa.
29	César López Alipoc Director de la I.E. Germán Poma Lazo Rixe Distrito Huay-Huay	Se trabaja de manera permanente con el municipio distrital, con el alcalde Teodosio Chacarías Collachagua Hay presencia y coordinación con el presidente comunal, el señor Crisanto. Subprefecto del distrito, Gabriel Cuba.	No comenta.	No comenta.	No comenta.	El servicio de energía eléctrica es inadecuado, no hay alumbrado público en general y eso afecta la seguridad ciudadana. Asimismo, la institución educativa, no cuenta con energía de 2-20 que supuestamente debe tener, se ha hecho pruebas y la carga es menor, esto malogra y daña los equipos de la institución. Otro problema de la institución es que no tiene un sistema de desagüe adecuado, los servicios higiénicos tienen que ser refaccionados y no hay materiales de higiene y limpieza de manera permanente.
30	Moli Huamán Yuri Vilca	Se tiene contacto para coordinaciones con: el alcalde Zacarías de la municipalidad, las	No comenta.	No comenta.	No comenta.	Se ha presentado un caso de violencia familiar.

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
	Licenciada Enfermera de la Puesto de Salud Huay Huay Distrito Huay-Huay	instituciones educativas de la localidad, el programa vaso de leche y también con la comunidad campesina sobre todo para su apoyo en las campañas de salud.			Como centro de salud, no se cuenta con medicamentos necesarios, no se quieren hacer pruebas de descarté.

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
1	Rosmary Chávez Bazán Subprefecta Carhuamayo Sede distrital Carhuamayo	No comenta.	Refiere no tener conocimiento sobre la realización del plan ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrico centro. No tiene conocimiento de la empresa Statkraft.	Recomienda que la empresa apoye a la población de acuerdo a las necesidades identificadas.
2	Benigno Puchoc López Presidente de Junta Vecinal - Barrio Miraflores Distrito Carhuamayo	No comenta.	No tiene conocimiento sobre la realización del plan ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrico centro. No tiene conocimiento sobre la empresa Statkraft.	
3	Elma Llanos Arias Presidente de Junta Vecinal barrio Chivian Distrito Carhuamayo	Le parece favorable que se realicen las evaluaciones ambientales, para saber cómo se encuentra el barrio de Chivian	Refiere no tener conocimiento sobre la realización del plan ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrico centro. No tiene conocimiento de la empresa Statkraft.	No comenta.
4	Maurilio Teófilo Machahuay García Director de la IE Jorge Chávez Distrito Carhuamayo	Aspecto desfavorable, porque siendo la energía eléctrica que proviene de un recurso natural, debería ser el Estado el proveedor o el vendedor en última instancia, pero no la empresa.	Se sabe que es la que es la central hidroeléctrica y vende la energía eléctrica a los intermediarios.	Debería haber un convenio para que estas empresas brinden el servicio gratuitamente a las instituciones educativas. Asimismo, el apoyo tecnológico y conectividad a internet, ya que estas empresas tienen sobre ganancias y más aún porque utilizan nuestra agua de la laguna Chinchaycocha.
5	Ower Edmundo Pañez Yauri Jefatura Microrred Centro de salud de Carhuamayo	Aspectos favorables se dan mientras no haya contaminación en el agua o la tierra. La parte operativa de la electricidad es importante para las diversas actividades.	No tiene conocimiento de manera detallada sobre el proyecto, solo tiene conocimiento que existe un Plan ambiental.	Recomienda que se brinde un buen servicio, que se cumplan las leyes, las directivas y los convenios. Hay un programa que se llama FISE (cuando

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
	Distrito Carhuamayo			consume poca energía, brindan gas) muchas personas tienen que hacer trámites difíciles, eso debería agilizarse. Otra recomendación es que las actividades del proyecto, no hagan contaminación ambiental sobre todo para el cuidado del agua y la tierra.
6	Milton Chuquipoma Barzola Presidente de la Directiva AH Mercedes Alto Perú Distrito La Oroya	Considera desfavorable el proyecto porque recurrentemente hay cortes de luz en la zona. Además, señala que las empresas no responden cuando son buscadas. Considera que es favorable que la empresa Statkraft se esté acercando a la población para recabar y difundir información sobre sus proyectos.	Desconoce el proyecto del PAD CH La Oroya. No precisa conocer o desconocer a la empresa.	Considera que pueden mejorar las relaciones con las empresas a fin de arreglar las deficiencias del sistema eléctrico con el que cuentan. Sugiere que podrían abrirse espacios donde la empresa pueda escuchar las necesidades de la población.
7	Milton Ricardo Tunque Rojas Presidente JV Barrio Ex Enafer Distrito La Oroya	No considera que el proyecto tenga connotaciones desfavorables. Asimismo, precisa que lo desfavorable son las operaciones mineras.	Desconoce el proyecto PAD CH La Oroya. Señala que ha escuchado que la empresa ha brindado una fuente de ingresos a la población, no precisa mayor información.	Mejorar o coordinar con el proveedor de la distribución de la energía para un adecuado servicio.
8	Manuel Cano Tolentino Presidente de la JV Barrio Ramiro Prialé Distrito La Oroya	En referencia a las operaciones de la CH La Oroya, señala que es favorable que sigan generando energía. Lo único que les preocupa es la presencia cercana de viviendas la subestación y la línea de transmisión debido a que, anteriormente, se reportó el caso de una torre de tensión incendiada la cual pertenecía a la Central Hidroeléctrica Urcupampa.	Desconoce a la empresa Statkraft.	Señala que las empresas que realizan operaciones, por lo general, brindan puestos de trabajo o mejoran las condiciones de la población y eso, señala, no es lo que se observa con el caso de Statkraft.
9	Gladys Esperanza Balbín Pariachi Presidente Directiva AAHH	No emiten opinión favorable o desfavorable.	Desconoce a la empresa Statkraft.	Solicitan mayor información sobre la actividad de la empresa.

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		Recomendaciones generales
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	
	Florida Normanking Distrito La Oroya			
10	Enrique Pérez Sobero Presidente de la directiva Asociación Buenos Aires Distrito La Oroya	Indica que el proyecto le genera dudas, no precisa si es favorable o desfavorable.	Señala no tener conocimiento del PAD CH La Oroya. Indica que el trabajo anteriormente en Electro Andes (se entiende que era la empresa encargada de la CH La Oroya antes de Statkraft).	Indica que sería favorable que Statkraft les pueda distribuir de energía eléctrica a la Asoc. de Viv. Buenos Aires A como lo hacia anteriormente Electro Andes. Señala que considera que Statkraft debe tener "una política más decorosa" que Electro Andes.
11	Julia Máxima Pérez Hilario Presidente de la Asoc. Esmeralda / Tesorera de la JV Barrio Micaela Bastidas Distrito La Oroya	Le parece muy bueno que les hagan la entrevista.	No tiene conocimiento sobre la elaboración del Plan Ambiental de la CH La Oroya.	No comenta.
12	Mary Isabel Porras Matias Presidente de la directiva del AH San Vicente de Paul Distrito La Oroya	Es favorable porque ha permitido que la calidad de la vida de la población haya mejorado.	Señala que Statkraft es una empresa generadora de energía y abastece a otros proveedores.	Debería brindar apoyo social a las instituciones educativas y puestos de salud. Colaborar para que se mejore la seguridad en la zona, ya que la empresa hace uso de los recursos que tiene el distrito. Los operarios que trabajen en la zona deben tener cuidado con la población que transita.
13	Alicia Javier León Director de la IE José Carlos Mariátegui Distrito La Oroya	Considera que el proyecto es beneficioso, aunque no precisa razones específicas.	Desconoce el proyecto PAD CH La Oroya. Desconoce a la empresa Statkraft.	Sugiere que se hagan aliados estratégicos con las instituciones educativas para tratar proyectos acordes a la temática ambiental. Asimismo, sugiere que puedan charlas a los estudiantes sobre el proyecto de

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		Recomendaciones generales
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	
				la CH La Oroya con la finalidad de motivar a los estudiantes.
14	Betty Oscanoa Córdor Jefatura Centro de Salud La Oroya Distrito La Oroya	No comenta.	Desconoce el proyecto PAD CH La Oroya.	Señala que los componentes deben ser actualizados. Sugiere socializar la información con la población.
15	Geraldine Araujo Campos Subprefecta del distrito La Oroya Distrito La Oroya	Considera que el proyecto es favorable porque implica que la empresa se está alineando a los marcos normativos vigentes. Señala que es favorable notar que la empresa tiene intención de trabajar con la población.	Desconoce el proyecto PAD CH La Oroya. Indica que Statkraft es una empresa encargada de electricidad.	Indica que, de señalarse que han existido impactos ambientales por las operaciones de la empresa, sería necesario que se puedan remediar.
16	James Cabrera Denegri Presidente del CP Manuel Montero Distrito Yauli	Le parece favorable que se desarrolle el plan ambiental.	Refiere no tener conocimiento sobre la realización del plan ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrico centro. No tiene conocimiento de la empresa Statkraft.	Recomienda que se difunda a la población las actividades que se vienen realizando.
17	Félix Vivanco Mayta Director de la IE José Carlos Mariátegui Distrito Yauli	No se aprecia algún aspecto favorable porque en los 5 años que tiene el entrevistado como cargo de director, ningún representante de la empresa ha tenido contacto con la institución.	Desconoce sobre la empresa Statkraft.	Se recomienda que sea un aliado de la educación, con permanente comunicación, que brinde información sobre las actividades de la empresa, brinde charlas sobre ecoeficiencia de energía eléctrica y otros temas, para que los docentes puedan relacionar sus enseñanzas con el trabajo que realiza la empresa en la comunidad, así como lo hace la empresa Chinalco.
18	Glorite Pomasunco Lozano Presidente de la Posta Médica	Estos proyectos son favorables por llegar a lugares donde no toda la comunidad cuenta	No conoce sobre la empresa Statkraft.	La empresa tiene que priorizar el cuidado del medio ambiente y las

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones	
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft
	EsSalud Marh Túnel Distrito Yauli	con luz. Lo desfavorable se daría si en caso hay afectación con el medio ambiente.	Recomendaciones generales necesidades de la población. Se recomienda que haya mayor control de sus vehículos en las carreteras porque causan polvaredas.
19	Trilce Cristóbal Sosa Jefatura Puesto Médico San Cristóbal Distrito Yauli	No comenta.	No comenta.
20	Daty Alberto Alberto Director de la IE Leoncio Prado Gutiérrez Distrito Yauli	No comenta.	Si son encargados del sistema de transmisión eléctrica, que sean cuidadosos con el planeta sobre todo con el agua que genera energía y es fuente de vida. Que se utilice de forma consciente.
21	Edson Filio Leonardo Jefe de rentas Oficina de rentas de la Municipalidad Distrital Yauli Distrito Yauli	Señala que es favorable ya que pueden beneficiar al estudio de los menores en los colegios.	Sugiere que sería adecuado que se incluyan bombas de agua que permitan reutilizar el agua en las operaciones de Statkraft. Añade que la empresa debe estar más involucrada con la población y asumir su responsabilidad social.
22	Andrés Eduardo Rojas Médico del Puesto de Salud Yauli Distrito Yauli	Señala que en tanto no ocasionen consecuencias dañinas a la salud, sino más bien beneficios para la atención de los pacientes (como una mejor cobertura de servicios básicos), el proyecto le parece favorable.	Resalta la responsabilidad que debe tener la empresa para realizar sus operaciones respecto al impacto que pueden ocasionar las mismas. Asimismo, precisa que es importante que se tome en consideración a la población y sus necesidades.

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
23	Elizabeth Consuelo Aliaga Rosales I.E. José Santos Chocano Distrito Yauli	Considera que es favorable por la consideración ambiental que posee el proyecto, además de encontrarse dentro de las normativas vigentes.	Desconoce el proyecto del Plan Ambiental Detallado. Desconoce a la empresa Statkraft.	Sugiere que se cuide siempre el contexto ambiental en el que se desarrollan los proyectos, más aún si se encuentran cerca a instituciones educativas o poblaciones.
24	Ana Gloria Zacarías Molina Presidente de la JD CC Yauli Distrito Yauli	Podría favorecer en el bastecimiento de energía a la región.	No comenta.	Los compromisos deben ser asumidos en acta o escrito y debe cumplir los compromisos con los pobladores.
25	Juan Villajuan Collachahua Presidente de los barrios Písgus y El Porvenir Distrito Huay-Huay	Le parece favorable la realización.	Refiere no tener conocimiento sobre la realización del plan ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrico centro. No tiene conocimiento de la empresa Statkraft.	Recomienda la actualización del componente de la empresa; que se realice una buena actualización de la información que se recoja.
26	Eler Cuyubamba Caso CP San José de Andaychagua Distrito Huay-Huay	El aspecto desfavorable, es que la empresa Statkraft, nunca se ha presentado o informado sobre sus actividades.	Primera vez escucha sobre la empresa Statkraft, mientras no conozca sobre el proyecto, no puede brindar alguna opinión.	Recomienda que la empresa, de acuerdo a su estudio social, contribuya el desarrollo económico, social y ambiental en la población. Como autoridades están dispuestos a cualquier diálogo, así se puede indicar las necesidades de la población y que la empresa pueda brindar apoyo. Se recomienda que se cumpla con la responsabilidad social, teniendo mayor participación en la comunidad (actividades de la comunidad, charlas, talleres, campaña de salud, apoyo en el friaje), para evitar conflictos sociales.
27	Yesenia Yachachin Vargas Obstetra del PM Andaychahua	No comenta.	Refiere no tener conocimiento sobre la realización del plan ambiental detallado del sistema de transmisión eléctrico centro.	No comenta.

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
	Distrito Huay-Huay		No tiene conocimiento de la empresa Statkraft.	
28	Susana Zacarías Granados Directora de la I.E. Andrés Avelino Cáceres	Es favorable porque proveen energía eléctrica.	Primera vez que escucha sobre la empresa Statkraft.	Que brinde más información a la ciudadanía sobre las actividades de la empresa.
29	César López Alipoc Director de la I.E. Germán Poma Lazo Rixe	No comenta.	No tiene conocimiento del proyecto y/o la empresa Statkraft.	Que exista una reforma con los distribuidores de energía eléctrica ya que el servicio es malo en la localidad.
30	Moli Huamán Yuri Vilca Licenciada Enfermera de la Puesto de Salud Huay Huay	Los aspectos favorables, se van a dar siempre que no afecte al ambiente.	No tiene conocimiento de la empresa, por ende, no puede brindar mayor opinión.	No comenta.

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

SECCIÓN APENDICES

Apéndice 1

Cuadro 1: Datos de contacto de actores sociales entrevistados (autoridades, jefes de hogar y otros)

N°	Nombre de representante	Cargo	Lugar	Celular
1	Rosmary Chávez Bazán	Subprefecta distrito Carhuamayo	Sede distrital Carhuamayo	924792847
2	Benigno Puchoc López	Presidente de Junta Vecinal - barrio Miraflores	Barrio Miraflores	962994193
3	Elma Llanos Arias	Presidente de Junta Vecinal - barrio Chivian	Barrio Chivian	945279539
4	Maurilio Teófilo Machacuay García	Director de la I.E. Jorge Chávez Darmel – UGEL JUNÍN	Centro Poblado Jorge Chávez Darmel, Distrito Carhuamayo	959865552
5	Ower Edmundo Panez Yauri	Jefe de la Micro Red de salud Carhuamayo-Unidad ejecutora de salud Junín	Distrito de Caruamayo, provincia Junín, región Junín	968226840 / 920029906
6	Milton Chuquipoma Barzola	Presidente de la Directiva PJ Las Mercedes – Alto Perú	PJ Las Mercedes – Alto Perú	961 866 662
7	Milton Ricardo Tunque Rojas	Presidente de la Junta Vecinal Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta	Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta	951 693 946
8	Manuel Cano Tolentino	Presidente de la Junta Vecinal Asociación de Vivienda Ramiro Priaté	Asociación de Vivienda Ramiro Priaté	954 181 989
9	Gladys Esperanza Balbin	Presidente de la Directiva del AA.HH. Florida – Normanking	AA.HH. Florida – Normanking	918 573 592
10	Enrique Pérez Sobero	Presidente de la Directiva de la Asociación de Vivienda Buenos Aires A	Asociación de Vivienda Buenos Aires A	940 764 934
11	Julia Pérez Hilario	Tesorera de la Junta Vecinal PJ Micaela Bastidas	PJ Micaela Bastidas	985 776 004
12	Mary Isabel Porras Matías	Presidente del PJ San Vicente de Paul	PJ San Vicente de Paul	940 741 975
13	Alicia Javier León	Docente de la I.E. José Carlos Mariátegui	Distrito La Oroya	964 934 218
14	Betty Oscanco Córdor	Jefatura del Centro de Salud La Oroya	Distrito La Oroya	980 723 265
15	Geraldine Araujo Campos	Subprefecta de La Oroya	Distrito La Oroya	964 192 746 975 986 171
16	James Cabrera Denegri	Presidente CP Manuel Montero	CP Manuel Montero	-
17	Félix Vivanco Maíta	Director de la I.E N° 31776 José Carlos Mariátegui – UGEL Yauli	CP Manuel Montero	967897148
18	Glorite Pomasunco Lozano	Directora del Puesto de Salud Marth Túnel, Micro Red Junín	CP Manuel Montero	984075326

N°	Nombre de representante	Cargo	Lugar	Celular
19	Trice Cristóbal Sosa	Jefatura Puesto Médico San Cristóbal	Campamento Minero San Cristóbal	
20	Daty Alberto Alberto	Directora de la I.E. Leoncio Prado Gutiérrez	Campamento Minero San Cristóbal	964 147284
21	Edson Filio Leonardo	Jefe de rentas de la Municipalidad Distrital de Yauli	Distrito Yauli	969 630 821
22	Andrés Eduardo Rojas	Médico del Puesto de Salud Yauli	Distrito Yauli	-
23	Elizabeth Consuelo Aliaga Rosales	Directora de la I.E. José Santos Chocano	Distrito Yauli	917 239 485
24	Ana Gloria Zacarías Molina	Presidente de la JD CC Yauli	Distrito Yauli	922313773
25	Juan Villajuan Collachahua	Presidente de los barrios Pisgus y El Porvenir	Distrito Huay-Huay	-
26	Eler Luis Cuyubamba Caso	Alcalde de Andaychagua,	Distrito Huay-Huay	988656753
27	Yesenia Yachachín Vargas	Obstetra del PM Andaychagua	Distrito Huay-Huay	-
28	Susana Zacarías Granado	Secretaria de la I.E. Integrada Andrés Avelino Cáceres	Anexo San José de Andaychagua, Distrito Huay Huay	964880008 (Director de la I.E. Adrián Castro Flores)
29	César López Allpoc	Director de la I.E. Germán Pomalaza Rixe- UGEL Yauri	Distrito Huay Huay.	954803151
30	Moli Huamán Yuri Vilca	Licenciada Enfermera de la Puesto de Salud Huay Huay – Micro Red Yauli, La Oroya	Distrito Huay Huay	962798990

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Apéndice 2

Cuadro 1: Directorio de autoridades locales obtenidos durante el trabajo de campo

N°	Entidad/organización /comunidad	Nombre Representante	Cargo en la entidad	Número telefónico	Correo electrónico	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
1	Municipalidad Distrital de Yauli	Julio Crisóstomo Curi	Alcalde	997 609 096	julio132@hotmail.com	-	Yauli	Yauli	Junin
2	Municipalidad Distrital de Yauli	Milena Flores Gómez	Subgerencia de Servicios Públicos y Medio Ambiente	964 223 302	-	-	Yauli	Yauli	Junin
3	Municipalidad Distrital de Yauli	Nélida Isabel Arias Romero	Gerente Municipal	978 999 994	-	-	Yauli	Yauli	Junin
4	Municipalidad Distrital de Yauli	Joh Rodríguez Vega	Subgerente de Infraestructura y Desarrollo Urbano	985 600 813	-	-	Yauli	Yauli	Junin
5	Municipalidad Distrital de Yauli	Saul Angel Monago Batailla	Subgerente de Desarrollo Económico y Social	975 777 118	-	-	Yauli	Yauli	Junin
6	Juzgado de Paz de Yauli	Eliana Tobalino Muñoz	Representante	920 074 742	-	-	Yauli	Yauli	Junin
7	Subprefectura de Yauli	Jaime Flores Valerio	Subprefecto	964 624 596	-	-	Yauli	Yauli	Junin
8	Puesto de Salud Yauli	Eddy Morales Barzola	Encargada	946 872 749	-	-	Yauli	Yauli	Junin
9	Comité Central Vaso de Leche de Yauli	Geovanna Gladys Pacci Castillo	Presidente	933 798 460	-	-	Yauli	Yauli	Junin
10	Comité Central Vaso de Leche de Yauli	Anahí Jesús Zevallos Romero	Secretaria	992 229 764	-	-	Yauli	Yauli	Junin
11	Comité Central Vaso de Leche de Yauli	Ruth Karim Casas Simón	Tesorera	977 219 438	-	-	Yauli	Yauli	Junin
12	Comité Central Vaso de Leche de Yauli	Ivonne Anali Huaccho Flores	Vocal	964 289 012	-	-	Yauli	Yauli	Junin
13	Comité de Vaso de Leche de Santa Rosa	Angela Reyes Muñoz	Presidente	944 272 063	-	PJ Santa Rosa	Yauli	Yauli	Junin
14	Junta Vecinal de Santa Rosa	Paulina Feliz Cañabi	Coordinadora	915 051 152	-	PJ Santa Rosa	Yauli	Yauli	Junin

N°	Entidad/organización /comunidad	Nombre Representante	Cargo en la entidad	Número telefónico	Correo electrónico	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
15	Comité Distrital de Seguridad Ciudadana (CODISEC) Yauli	Raúl Pizarro Salvador	Secretario Técnico	926 319 089	-	-	Yauli	Yauli	Junín
16	Municipalidad Distrital de Carhuamayo	Sonia Inche	Alcaldesa	(064) 405903	info@municipicarhuamayo.gob.pe	-	Carhuamayo	Junín	Junín
17	Comisaría PNP Carhuamayo	Christian Manuel Vargas Bocanegra	Comisario	-	com.carhuamayo@gmail.com shato@hotmail.com	-	Carhuamayo	Junín	Junín
18	Municipalidad Provincial Yauli – La Oroya	Saturnino Mc Gerson Camargo Zavala	Alcalde	949834254 (064) 391 120	correo@municipialoroya.gob.pe mesadepartesoroya@gmail.com	-	La Oroya	Yauli	Junín
19	Comisaría Sectorial La Oroya	Rubén David Lescano Cuya	Comisario	980 122 012 (064) 391 137	com.laoroya@gmail.com	-	La Oroya	Yauli	Junín
20	IE N° 751 Victoria Barcia Boniffatti	Marta Condor Toscano	Director	(064) 392762	-	-	La Oroya	Yauli	Junín
21	Municipalidad Distrital de Huay Huay	Teodosio Zacarías Collachagua	Alcalde	957569079 (064) 811 176	teodoro_2712@hotmail.com munihuayhuay@gmail.com	-	Huay Huay	Yauli	Junín

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 de agosto al 03 de setiembre de 2022 – JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS DE TRABAJO DE CAMPO – TEMA SOCIAL

Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro (Lima)

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe los resultados de la recolección, organización y sistematización de los datos obtenidos durante el trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 en el ámbito de evaluación del Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro (PAD STE Zona Centro, en adelante), específicamente en el ubicado en el departamento de Lima, con especial énfasis en el área de influencia de éste y los ámbitos más cercanos.

Los resultados expuestos tienen como base la información recabada por cada uno de los ejes de la ficha de observación y de las guías de entrevistas, instrumentos propuestos en el Plan de Trabajo de Campo, cuyo contenido permitió complementar varios temas sociales referentes al PAD.

El contenido se ha organizado teniendo en cuenta los ítems: objetivo, área de influencia y evaluación social, metodología de trabajo de campo, la información agregada por la sistematización de datos; este último contiene una sección de precisiones sobre los hallazgos en campo proveída por las fichas de observación y las entrevistas, complementando con un Panel fotográfico – Tema social (Anexo 6.3-4).

Además, en la sección del apéndice del presente documento (apéndice 1 y apéndice 2) se han añadido cuadros con datos adicionales de las personas entrevistadas, así como datos generales de actores sociales identificados.

2. OBJETIVO

Presentar de manera sistematizada la información recabada en el trabajo de campo efectuado en el área de influencia de las siete (07) subestaciones, las cuales son componentes objetivos del Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro ubicados en el departamento de Lima, a fin de complementar y actualizar algunas variables del capítulo de la Línea de base del medio socioeconómico y cultural en la que se incluye la identificación de actores sociales y sus percepciones.

3. ÁREA DE INFLUENCIA Y EVALUACIÓN SOCIAL

Se consideró el área de influencia del proyecto como ámbito de evaluación social, así como su entorno cercano, el mismo que ha sido dividido en siete áreas de evaluación social (STE Centro 14, STE Centro 15, STE Centro 16, STE Centro 17, STE Centro 18, STE Centro 19, STE Centro 20), todas ellas ubicadas dentro del departamento de Lima. Asimismo, el área de estudio comprende los territorios de las comunidades campesinas San Mateo de Huanchor, San Antonio y Tinco.

Por otro lado, a nivel geopolítico, el área de influencia del proyecto involucra tres ámbitos distritales: San Mateo y Chicla, ubicados en la provincia de Huarochirí, y Alis, ubicado en la provincia de Yauyos.

En el Plan de Trabajo de Campo Social, se identificaron catorce (14) poblados próximos a las siete (07) subestaciones que conforman el estudio del PAD STE Centro, ubicado en la Región Lima. Estos se pueden observar, de manera distribuida, en el siguiente cuadro:

Cuadro 1 **Ámbito geopolítico, poblados y comunidades para la evaluación social del PAD STE Centro ubicados en el departamento de Lima**

Área de influencia distribuida según componentes	Poblados próximos	Comunidad Campesina	Distrito	Provincia	Región	
STE Centro 14 (SE San Mateo)	Graton Túnel	San Mateo de Huanchor	San Mateo	Huarochirí	Lima	
	La Caliza	San Antonio Sector Moya				
	Waripampa					
	Parcochacra					
STE Centro 15 (SE Bellavista)	Bellavista	San Mateo de Huanchor	Chicla			
	Calzada					
	Pomacancha					
STE Centro 16 (SE Antuquito)	Casapalca					
	Estancias o viviendas zonas altas					
STE Centro 17 y 18 (SE Carlos Francisco y SE Casapalca)	Casapalca					
STE Centro 19 (SE Casapalca Norte)	Casapalca					
STE Centro 20 (SE Chumpe)	Tinco			Tinco	Alis	Yauyos
	Estación Cablecarril					
	Chumpe					

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, las siguientes figuras permiten observar la proximidad territorial de los poblados que fueron identificados en el Plan de Trabajo de Campo Social respecto a cada uno de los objetivos componentes del presente PAD.

Figura 1: Ámbito de evaluación social – STE Centro 14 (SE San Mateo)



Fuente: Google Earth.
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 2: Ámbito de evaluación social – STE Centro 15 (SE Bellavista)



Fuente: Google Earth.
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3: Ámbito de evaluación social – STE Centro 16 (SE Antuquito)



Fuente: Google Earth.
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 4: Ámbito de evaluación social – STE Centro 17 y 18 (SE Carlos Francisco y SE Casapalca)



Fuente: Google Earth.
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 5: Ámbito de evaluación social – STE Centro 19 (SE Casapalca Norte)



Fuente: Google Earth.
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 6: Ámbito de evaluación social – STE Centro 20 (SE Chumpe)



Fuente: Google Earth.
Elaboración: JCI, 2022.

4. METODOLOGÍA

El trabajo de campo se realizó del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 y estuvo bajo la responsabilidad de tres especialistas sociales. Se consideró una técnica social de nivel cualitativo como la entrevista y la observación social, complementado con registros fotográficos y toma de puntos por GPS (en poblados visitados).

4.1 Estrategia de recolección de datos

La recolección de información de fuentes primarias se realizó a través de la aplicación de entrevistas estructuradas que abordaron dos ejes principales: por un lado, aspectos socioeconómicos y, por otro lado, la identificación de actores sociales y las percepciones de los mismos respecto al Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro.

Asimismo, se consideró la realización de una observación social con la finalidad de obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la situación de infraestructura y servicios prestados en la zona de influencia.

4.2 Entrevistados

De acuerdo con el Plan de Trabajo de Campo, para la elección de los entrevistados se consideró a líderes y representantes de los poblados que se identifiquen como presentes y cercanos a los componentes del Plan Ambiental Detallado (comunidades campesinas, organizaciones sociales, autoridades locales).

Durante el desarrollo del trabajo de campo, se aplicaron un total de veintiún (21) entrevistas, las cuales fueron grabadas en audio, previa autorización de los entrevistados.

De las entrevistas mencionadas, doce (12) pertenecen a las sedes distritales de San Mateo, Chicla y Alis; y nueve (09) corresponden a Barrio Los Pinos – La Calzada, Barrio 3 de enero, Barrio Unión Progreso Embarcadero y Tinco, de las cuales dos (02) entrevistas fueron realizadas a representantes de las Comunidades Campesinas de Chicla y Tinco.

A continuación, se presentan detalles de los actores sociales entrevistados durante el trabajo de campo:

Cuadro 2 Información general de las personas entrevistadas

N°	Entrevistado/a	Cargo	Lugar	Zona	Fecha de entrevista
1	Jayro Jesús Bautista Guzmán	Gerente de Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de San Mateo	Distrito San Mateo	STE Centro 14	08/09/2022
2	Soledad Paico Ríos	Encargada de la Oficina de Medio ambiente y Saneamiento de la Municipalidad Distrital de San Mateo	Distrito San Mateo		08/09/2022
3	Natividad Cisneros Francia	Director I.E. 20599 José Gabriel Condorcanqui	Distrito San Mateo		08/09/2022
4	Margot Javier Guzmán	Encargada de Recursos Humanos del Centro de Salud San Mateo	Distrito San Mateo		08/09/2022
5	Ingrid Velásquez	Director I.E. 21602 Mariano Melgar	Campamento Minero Bellavista – UM Los Quenuales	STE Centro 15	31/08/2022

6	Amelia Mesa Soto	Presidente JV Comunal Barrio Los Pinos – La Calzada	Barrio Los Pinos – La Calzada		27/08/2022
7	Nilton Santander Palacios	Presidente JV Barrio 3 de enero	Barrio 3 de enero	STE Centro 17 STE Centro 18	27/08/2022
8	Rosa Luz Raras Janampa	Obstetra – Puesto Médico Casapalca – 3 de enero	Barrio 3 de enero		31/08/2022
9	Salvador Merino	Presidente JV Barrio Unión Progreso Embarcadero	Barrio Unión Progreso Embarcadero	STE Centro 19	31/08/2022
10	Orlando Abanto Berrospi	Director I.E. Jorge Basadre Grohmann	Barrio Unión Progreso Embarcadero		31/08/2022
11	Sara Zurca Matencio	Enfermera del Puesto de Salud Chicla	Distrito Chicla	STE Centro 15 STE Centro 16 STE Centro 17 STE Centro 18 STE Centro 19	27/08/2022
12	María Cristina Arpita Tito	Auxiliar de la I.E. Manuel Odría	Distrito Chicla		27/08/2022
13	Hugo Doza	Presidente de la Junta Directiva Comunidad Campesina Chicla	Distrito Chicla		27/08/2022
14	Deysi Hurtado Huanca	Subgerente de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Chicla	Distrito Chicla		31/08/2022
15	Jaime Juan de Dios Dionisio	Presidente JD CC Tinco	Tinco	STE Centro 20	03/09/2022
16	Jesús Juan de Dios Obispo	Juez de Paz de Tinco	Tinco		02/09/2022
17	David Luis Dionisio	Director I.E. 20753	Tinco		02/09/2022
18	Shirley Obispo	Subgerente del Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de Alis	Distrito Alis		02/09/2022
19	Jhonny Mauro Crispín	Director I.E. 20681	Distrito Alis		02/09/2022
20	Juan José Artica Cosme	Director I.E. San Lorenzo	Distrito Alis		02/09/2022
21	Aura Aguilar Rivera	Enfermera del Puesto de Salud Alis	Distrito Alis		02/09/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

5. INFORMACIÓN AGREGADA POR LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

En este apartado se ha organizado la información obtenida en las entrevistas y en la observación del entorno del proyecto Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro, realizada en el trabajo de campo. Al respecto, se añaden precisiones (punto 5.1) y, posteriormente, características generales del entorno social del componente sobre la base de la información obtenida por observación social (punto 5.2). Luego, se presenta el cuadro de datos sistematizados como resultados de la aplicación de entrevistas a los actores sociales (punto 5.3).

Como evidencia del trabajo de campo realizado en el ámbito de evaluación, se añade el Anexo 6.3-4C Panel fotográfico – Tema social, el cual contiene el registro gráfico de las zonas visitadas, así como de las entrevistas aplicadas.

Finalmente, se presenta en la sección Apéndices (apéndice 1 y apéndice 2), en el presente documento, cuadros con datos adicionales de las personas entrevistada y también datos generales de actores sociales identificados.

5.1 Precisiones

De acuerdo con la información secundaria, revisada previamente a la salida de campo, se identificaron un total de catorce (14) poblados próximos. Sin embargo, de acuerdo con la información recabada durante el trabajo de campo, se pudo identificar cuatro (04) lugares próximos distribuidos entre las siete zonas correspondientes al área de influencia del proyecto. Asimismo, se reconoció la presencia de tres (03) comunidades campesinas en cuyas jurisdicciones se encuentran las zonas correspondientes al AIP, estas son: San Mateo de Huanchor, San Antonio y Tinco.

Todos los detalles se presentan a continuación:

STE Centro 14

De acuerdo con la información secundaria, se pudo conocer la presencia de cuatro (04) poblados próximos denominados Graton Túnel, La Caliza, Waripampa y Parcochara. Sin embargo, durante el trabajo de campo se observó que en el punto identificado como Waripampa únicamente se ubica una vía, no existe ningún poblado. La vía existente conduce hasta Cimalsa, empresa de explotación de cal.

Por otro lado, en el punto identificado como La Caliza se identificó la inexistencia de poblado ya que se trata de una planta de extracción de cal perteneciente a la empresa Cimalsa, la cual ya no se encuentra en funcionamiento.

Asimismo, no se accedió al punto Waripampa debido al mal estado de la vía de acceso y a la lejana distancia a la que se encuentra respecto al AIP (más de 1 km, aproximadamente). Respecto a Graton Túnel, no se consiguió acceder debido al cercado presente en el área. Se supo por fuentes primarias que dicho punto pertenece a una propiedad privada, la cual no fue especificada.

STE Centro 15

De acuerdo con la información secundaria, se tuvo conocimiento de la presencia de tres (03) poblados próximos a la zona STE Centro 15: Bellavista, Calzada y Pomacancha. Sin embargo, durante el desarrollo del trabajo de campo, se identificó que Bellavista es un campamento minero de la Unidad Minera Quenuales. En el punto identificado no se observó población, aunque se apreció un centro educativo inicial y primario en el que realizan sus estudios los menores provenientes del Barrio Los Pinos – La Calzada.

Cabe precisar que el Barrio Los Pinos – La Calzada es el nombre identificado durante el trabajo del campo para el punto denominado Calzada identificado por fuentes secundarias; sin embargo, se encuentra a más de 800 m de distancia del AIP.

Por otro lado, el punto identificado como Pomacancha es una zona ubicada dentro de la sede distrital de Chicla, es decir, a más de 1.8 km del AIP.

STE Centro 16

De acuerdo con la información secundaria, se identificaron dos (02) poblados próximos al área STE Centro 16: Casapalca y Estancias o viviendas altas. Durante el trabajo de

campo, se corroboró que el punto Estancias o viviendas altas corresponde a edificaciones abandonadas o en desuso a las cuales no se pudo llegar por la dificultad de accesibilidad.

Asimismo, el punto identificado como Casapalca corresponde al campamento minero Embarcadero – Casapalca perteneciente a la empresa Los Quenuales. Finalmente, se identificó a 200 m del área STE Centro 16 un conjunto de 8 viviendas cuya zona fue identificada como Tablachaca. Según lo observado lo referido por los entrevistados esta zona ha sido invadida por algunas personas con la finalidad de realizar negocios del rubro servicios y comercio para los transportistas y pasajeros que transitan por la Carretera Central.

STE Centro 17 y 18

Por medio de fuentes secundarias, se identificó la existencia de un (01) poblado próximo a las áreas STE Centro 17 y 18 denominada Casapalca. Este punto de ubicación corresponde al campamento minero Embarcadero – Casapalca perteneciente a la empresa minera Quenuales.

Por otro lado, se identificó un poblado a 250 m del AIP y cercano a la Carretera Central. Este fue identificado como el Barrio 3 de enero.

STE Centro 19

Por medio de fuentes secundarias, se identificó la existencia de un (01) poblado próximo a las áreas STE Centro 19 denominada Casapalca. Este punto de ubicación corresponde al campamento minero Embarcadero – Casapalca perteneciente a la empresa minera Quenuales.

Por otro lado, se identificó un poblado a 270 m del AIP y cercano a la Carretera Central. Este fue identificado como el Barrio Unión Progreso Embarcadero.

STE Centro 20

De acuerdo con las fuentes secundarias, se identificaron tres (03) poblados próximos al área STE Centro 20, las cuales son: Tinco, Estación Cablecarril y Chumpe. Durante el desarrollo de actividades de campo, se identificó que el punto identificado como Tinco corresponde a la sede comunal de la Comunidad Campesina Tinco, el cual se encuentra a más de 1.5 km de distancia respecto al AIP STE Centro 20.

Por otro lado, el punto identificado como Estación Cablecarril corresponde a un puente anteriormente utilizado por la minera Centromin, además no se observaron poblaciones próximas a dicha área. Este punto corresponde al ámbito territorial de la Comunidad Campesina Tinco y es alquilada para uso ganadero.

Asimismo, el punto identificado como Chumpe corresponde a una estancia que es parte de la jurisdicción de la Comunidad Campesina Tinco y que actualmente es alquilada a la familia Juan de Dios, los cuales no fueron encontrados en los momentos de registro del área.

Cuadro 3 Puntos GPS de los poblados identificados en el entorno del AIP

N°	Lugar	Coordenadas	Distrito	Zona
1	Barrio Los Pinos – La Calzada	18L 362030 UTM 8706724	Chicla	STE Centro 15

N°	Lugar	Coordenadas	Distrito	Zona
2	Tablachaca	18L 364409	Chicla	STE Centro 16
		UTM 8710587		
3	Barrio 3 de enero	18L 365004	Chicla	STE Centro 17
		UTM 8711735		STE Centro 18
4	Barrio Unión Progreso Embarcadero	18L 365598	Chicla	STE Centro 19
		UTM 8712933		
5	Tinco	18L 424872	Alis	STE Centro 20
		UTM 8641615		

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

5.2 Observación Social

STE Centro 14

Vías de acceso: Para acceder a la zona STE Centro 14, la principal vía de tránsito es la Carretera Centra, Ruta Nacional PE – 22, la cual conecta a Lima Metropolitana con la Región Lima y el interior del país. Se trata de un tramo de carretera asfaltado y en buenas condiciones. Asimismo, durante el recorrido no se identificaron poblados próximos al AIP.

STE Centro 15

Barrio Los Pinos – La Calzada

Infraestructura: se observó que diversas viviendas han sido construidas con los materiales de ladrillo y cemento en sus paredes y techos, aunque también se apreciaron viviendas cuyos techos eran de calamina, principalmente en aquellas que poseen dos pisos. Se pudieron apreciar infraestructuras recreativas, como una loza deportiva.

Servicios Básicos: se observó la existencia de redes de alumbrado público y de viviendas en el barrio Los Pinos – La Calzada; asimismo, cuentan con servicios de abastecimiento de agua y desagüe.

Vías de acceso: la principal vía de acceso es la Ruta Nacional PE – 22, Carretera Central, la cual es una vía asfaltada que se encuentra próxima al Barrio Los Pinos – La Calzada. Se observó que la vía se encuentra en buen estado y cuenta con dos carriles.

STE Centro 16

Tablachaca

Infraestructura: se observó la existencia de un conjunto de viviendas cuya zona fue identificada con el nombre de Tablachaca. Se trata de un grupo de 8 viviendas ubicadas a 200 m del AIP, aproximadamente, donde se desarrollan actividades de comercio y servicios orientadas al rubro transporte. Según se tuvo conocimiento, por fuentes primarias, se trata de una invasión. Las viviendas están construidas en su mayoría por triplay o madera en sus paredes y calaminas en sus techos.

Vías de acceso: la principal vía de acceso es la Carretera Central, vía PE – 22, la cual se encuentra próxima al área. Se trata de una vía asfaltada en buen estado de conservación. Durante el recorrido se observaron las instalaciones de la empresa Activos Mineros S.A.C.

STE Centro 17 y 18

Barrio 3 de enero

Infraestructura: se observó la presencia de viviendas construidas principalmente con ladrillo y cemento tanto en paredes como techos. Asimismo, se observaron diversas infraestructuras, como negocios dedicados a las actividades de servicios (restaurantes y hospedajes), un local comunal y una posta médica en construcción.

Servicios Básicos: en el Barrio 3 de enero se observó el despliegue de redes de alumbrado público, además de corroborar que las viviendas cuentan con el servicio eléctrico. Asimismo, se observó que las viviendas cuentan con el servicio de abastecimiento de agua.

Vías de acceso: la vía de acceso es la Carretera Central, Ruta Nacional PE – 22, la cual es una vía asfaltada de dos carriles que se encuentra en buen estado de conservación. Asimismo, las calles que se encuentran en el Barrio 3 de enero no cuentan con veredas o vías asfaltadas.

STE Centro 19

Barrio Unión Progreso Embarcadero

Infraestructura: se observaron viviendas construidas con ladrillo y cemento, aunque la mayoría de las viviendas se encuentra construida con tapia o adobe, además de techos de calamina. Entre las infraestructuras reconocidas se encuentran el local comunal del Barrio Unión Progreso Embarcadero y la IE 21601 Jorge Basadre Grohmann.

Servicios Básicos: se observó que los servicios higiénicos y puntos de abastecimiento de agua (cañerías) utilizados por las familias se encuentran en los exteriores de sus viviendas. Asimismo, se apreció la presencia de alumbrado eléctrico extendido de manera paralela a la Carretera Central.

Vías de acceso: el acceso viene dado por la Ruta Nacional PE – 22, Carretera Central, la cual es una vía asfaltada de dos carriles que se encuentra en buen estado de conservación.

STE Centro 20

Tinco

Infraestructura: se observó que diversas infraestructuras, entre viviendas, negocios locales e instituciones, se encuentran construidas con ladrillo y cemento tanto en paredes como techos. Asimismo, se reconoció la presencia de un importante número de negocios locales, como restaurantes, debido a su cercanía con la Reserva Paisajística de Yauyos.

Servicios Básicos: Se observó que cuentan con el servicio de abastecimiento de agua y energía eléctrica. Además, cuenta con red de alumbrado público.

Vías de acceso: el principal acceso es el desvío que parte de la Panamericana Sur, desvío San Vicente de Cañete, en dirección a la provincia de Yauyos. Se trata de una vía asfaltada que se encuentra en buen estado de conservación.

5.3 Entrevistas

De acuerdo con lo señalado, el entorno social del AIP STE Centro 14 no comprende poblaciones próximas a su entorno, por lo cual se realizó la aplicación de entrevistas a nivel del distrito de San Mateo.

Por otro lado, el entorno social de los AIP STE Centro 15, STE Centro 17, AIP STE Centro 18 y STE Centro 19 comprenden, cada uno, una (01) población próxima a su entorno, se realizó entrevistas a nivel del Barrio Los Pinos – La Calzada, Barrio 3 de enero y Barrio Unión Progreso Embarcadero, así como a nivel del distrito de Chicla.

Finalmente, el entorno social del AIP STE Centro 20 comprende una (01) población próxima. En ese sentido, se realizó la aplicación de entrevistas a nivel de Tinco y la sede distrital de Alis.

Los resultados obtenidos, por actor social y temáticas desarrolladas, se encuentran en los Cuadros 3, 4 y 5, presentados a continuación:

Cuadro 3 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
1	Jayro Jesús Bautista Guzmán Gerente de Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de San Mateo	<p>San Mateo, por su ubicación geográfica cuenta con cuatro a cinco captaciones de agua. El agua es tratada por el área de saneamiento básico.</p> <p>Un 10 a 12 por ciento de la población todavía no cuenta con el servicio de abastecimiento de agua.</p> <p>El servicio de agua se brinda por horas, debido a que los manantiales de donde se realiza las captaciones varían su abastecimiento de acuerdo con el periodo de lluvias y de verano.</p> <p>El distrito cuenta con energía eléctrica, pero sufren constantes cortes de la misma.</p> <p>Los residuos sólidos son recogidos todos los días, está a cargo de la Municipalidad distrital.</p> <p>San Mateo cuenta con un centro cívico, con un palacio municipal ya antiguo con más de 70 años.</p>	<p>San Mateo cuenta con 4 iniciales, 1 primaria, 2 secundarias y 1 Centro especial básico.</p> <p>Las instituciones cuentan con todos los servicios básicos.</p> <p>En el caso de las instituciones iniciales, la infraestructura con la que cuentan es pequeña para la cantidad de alumnos con los que cuentan.</p>	<p>Cuentan con un centro de salud del nivel I-2 y en caso de pacientes que presenten alguna complicación son referidos a Matucana o Chosica.</p> <p>Las enfermedades más recurrentes son las respiratorias como tos y gripe. Estas afectan a toda la población en general.</p> <p>Para hacer frente a la pandemia de la COVID-19, la municipalidad en conjunto con la población ha organizado un comando COVID para poder tomar medidas preventivas.</p> <p>La municipalidad ha brindado apoyo con la entrega de balones de oxígeno y mejorar el equipamiento de insumos y materiales del centro de salud.</p> <p>Una de las fuentes de contagio ha sido el descuido de la población respecto a los cuidados.</p>	<p>Las actividades económicas de acuerdo con su orden de importancia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minería - Servicios - Comercio - Agricultura - Ganadería - Transporte <p>San Mateo tiene terrenos amplios para la agricultura y ganadería, pero debido a necesidades económicas migran, buscan oportunidades en otro lado y esos sectores quedan descuidados. La municipalidad ha brindado apoyo en el cuidado animal campañas de vacunación, vitaminas para el ganado vacuno.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
2	Soledad Paico Ríos Encargada de la Oficina de Medio Ambiente y Saneamiento de la Municipalidad Distrital de San Mateo	<p>El agua que abastece al distrito de San Mateo proviene de varios manantiales, entre los cuales se encuentra Tanco y Janayacu. Luego es tratada con hipoclorito de calcio y posteriormente distribuida a la población.</p> <p>El invierno el servicio de agua se brinda de 6:00 am a 6:00 pm y en verano solo se distribuye 4 horas al día.</p> <p>La mayor parte del distrito cuenta con energía eléctrica, en la parte alta de la sede distrital se puede apreciar que algunos aún no cuentan con el servicio. Se dan cortes constantes del servicio. La energía eléctrica es administrada por Luz del Sur</p> <p>La sede distrital cuenta con una red pública de desagüe, e l cual es tratado con un reactor anaeróbico de flujo ascendente. Además, en la actualidad se está construyendo una planta de tratamiento de aguas servidas.</p> <p>El recojo de residuos sólidos está a cargo de la Municipalidad</p>	<p>San Mateo cuenta con 3 instituciones de nivel inicial, 1 de primaria, 2 de secundaria y 1 institución de educación básica especial.</p> <p>Las instituciones educativas cuentan con todos los servicios básicos. Su infraestructura es buena en todos los centros.</p>	<p>San Mateo solo cuenta con un centro médico, el Centro de Salud San Mateo. Cuenta con buena infraestructura, sin embargo, necesita de una ampliación.</p> <p>En algunos casos por falta de personal no se prestan algunos servicios.</p> <p>La gripe es la enfermedad más común en el distrito, se da, por lo general, en niños y en adultos mayores. También se identifica la desnutrición que queja, principalmente, a los niños.</p>	<p>Las principales actividades económicas en el distrito es el trasporte y el comercio. Un grupo pequeño se dedican a la minería.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos distrital, este se da todos los días desde las 6:30 am hasta las 11:00 am. Y es llevado a un botadero ubicado a 15 minutos de la sede distrital.			
3	Natividad Cisneros Francia <i>Directora de la I.E. 20599 José Gabriel Condorcanqui</i>	-	La I.E. 20599 José Gabriel Condorcanqui se ha fundado hace más de 50 años. Imparte solo el nivel primario, En la actualidad cuenta con 400 estudiantes. La institución cuenta con 32 docentes, 1 auxiliar, 4 para servicio de limpieza. La institución cuenta con los servicios básicos de agua, luz y desagüe. Califica a estos servicios como buenos. Tienen problemas con los cortes del servicio de internet. La infraestructura de la institución presenta algunos problemas, ante ello están evaluando presentar un proyecto para que se cambie toda la infraestructura. Cuentan con 20 aulas, 2 espacios para talleres de computación, 1 espacio para taller de música, 1 anfiteatro, 1 biblioteca y 1 auditorio.	-	-

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>El principal nivel educativo de la población es la primaria completa.</p> <p>En algunos Anexos del distrito las escuelas han cerrado por el bajo alumnado y las personas que se encuentran en edad escolar deben acudir al distrito, pero se encuentran muy alejados y tienden a desertar.</p> <p>Uno de los problemas que tienen es que el gobierno no designa auxiliares para para las instituciones de primaria.</p> <p>Para hacer frente a la pandemia se está utilizando el presupuesto de mantenimiento asignado por el Ministerio de Educación para implementar a las aulas con elementos de bioseguridad.</p> <p>Se identifica como principal fuente de contagio el descuido de los padres, que mandaban a sus hijos a pesar de estar contagiados.</p>		
4	<p>Margot Javier Guzmán</p> <p><i>Encargada de Recursos Humanos del Centro de Salud</i></p>			<p>El Centro de Salud San Mateo es del nivel 1-3, pertenece a la Microred de Salud San Mateo y a la Red de Salud Huarochiri.</p> <p>En la actualidad cuentan con 2 médicos, 2 enfermeras, 8 técnicas en enfermería, 2 nutricionistas, 1</p>	

N°	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
	San Mateo			<p>psicóloga, 2 obstetras, 2 odontólogos, 1 técnica farmacéutica.</p> <p>El establecimiento cuenta con los servicios de agua, luz y desagüe. Cuentan problemas con el servicio de agua debido a los cortes constantes.</p> <p>La infraestructura de la unidad es calificada como regular, debido a que en tiempo de lluvias, el techo tiene filtraciones.</p> <p>El Centro de Salud cuenta con 12 ambientes.</p> <p>En el distrito las enfermedades más comunes son las IRAS y EDAS, las cuales afectan, por lo general, a niños y adultos.</p> <p>En el distrito se dan frecuentemente casos de embarazo en adolescentes. AL respecto la unidad de salud ha realizado charlas, capacitaciones, talleres en los colegios de manera mensual.</p> <p>Entre algunos problemas que identifica en cuanto a temas de salud es que la población no acude</p>
				Actividades Económicas

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<p>a atenderse a tiempo, lo hacen cuando ya tienen complicaciones.</p> <p>También se tiene desinterés en la vacunación y seguimiento de las mismas de parte de los padres de familia para con sus hijos.</p> <p>Desde el comienzo de la Pandemia por la COVID-19 hasta la actualidad han pasado los 200 casos de contagios en el distrito. Han fallecido cerca de 9 personas.</p> <p>Para hacer frente a la pandemia han recibido apoyo del gobierno local con balones de oxígeno, EPP y medicamentos.</p> <p>El principal problema que han tenido para hacer frente a la pandemia ha sido la escasez de oxígeno.</p> <p>La principal fuente de contagio en el distrito ha sido el mal uso de mascarillas y el no correcto lavado de manos.</p> <p>Los casos de complejidad que no pueden ser atendidos en el centro, son referidos a Matucana.</p>	
5	Ingríd Velásquez	-	La I.E. 21602 Mariano Melgar es una institución pública, es una institución	Respecto a la pandemia, señala que la I.E. estuvo cerrada por dos	-

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	Director de la I.E. 21602 Mariano Melgar		<p>multigrado (se juntan grados), cuenta con el nivel inicial y primario. Asimismo, la I.E. funciona desde el tiempo de Centromin. Esta institución ha sido fiscalizada por Centromin, luego se dieron los trámites para que sea administrada por el Estado. Posee 68 años, actualmente, de fundación y operación.</p> <p>La I.E. cuenta con una población de 7 estudiantes en el nivel inicial y 32 estudiantes en el primario, es decir, 39 estudiantes en total. En el nivel inicial hay un docente, en el nivel primario hay 3 docentes (2 brindados por UGEL y 1 por el municipio).</p> <p>La I.E. cuenta con los servicios básicos. Menciona que se está buscando mejorar el servicio de agua, esto debido a las condiciones climáticas (se está buscando promover el uso de termas eléctricas ya que el agua es fría).</p> <p>La I.E. cuenta con dos aulas en el nivel inicial, en el nivel primario son tres aulas. Señala que ninguna aula presenta deterioro, a pesar de su antigüedad.</p>	<p>años y no existió trabajo semipresencial. Precisa que no hubo trabajo remoto debido a la limitada cobertura de internet.</p> <p>Señala que ha existido casos de fallecidos entre niños y adultos mayores.</p> <p>En el 2022 no se han reportado casos de contagiados de COVID 19 en los niños, aunque si se reportó un caso en docentes.</p> <p>Indica que el Minedu provee de mascarillas, alcohol, gel, mantenimiento de servicios, entre otros.</p> <p>Señala que, frente a la pandemia, los maestros están capacitados para ejecutar el protocolo y los monitoreos respecto a casos de contagio.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio ha sido la constante movilización de las personas que salen a laborar a otros distritos y retornan a los barrios.</p>	Actividades Económicas

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>Respecto a la población estudiantil, un 95% de estudiantes proviene de Calzada y el 5% de Casapalca y Tablachaca.</p> <p>Respecto a la población en general, señala que hay un 15 % de madres que son analfabetas, asimismo indica que el nivel educativo es secundaria completa, aunque no es su mayoría.</p> <p>Señala que una de las limitaciones responde a que las mujeres, por lo general, se dedican a actividades domésticas o de maternidad, mientras los hombres se dedican a trabajar y la manutención de las familias.</p> <p>Señala que ha observado casos de deserción escolar en jóvenes de secundaria debido a casos de embarazo u otros. Precisa que no existe un apoyo o acompañamiento de los padres respecto a la importancia de la educación.</p>		
6	Amelia Mesa Soto <i>Presidenta de la Junta Vecinal</i>	El Barrio Los Pinos – La Calzada pertenece al distrito de Chicla, asimismo pertenece al territorio de la Comunidad Campesina de	Señala que los menores acuden a Chicla y Bellavista a realizar sus estudios.	La Posta Médica de Chicla es la principal unidad médica a la que acuden los pobladores del Barrio Los Pinos – La Calzada.	Señala que los pobladores del barrio se dedican a la minería y agricultura (terrenos comunales de la CC Chicla que se alquilan

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	Comunal Barrio Los Pinos – La Calzada	<p>Chicla. Señala que el barrio posee un comité comunal, pero si quieren ser comuneros de la CC Chicla deben trasladarse a la sede distrital. Además, el barrio posee cerca de 30 años de existencia.</p> <p>Precisa que la ocupación de los territorios de este barrio fue otorgada por la CC de Chicla con la finalidad de ser usados para vivienda, no para terrenos agrícolas.</p> <p>Este barrio comprende 68 viviendas y 280 personas.</p> <p>Respecto al agua, señala que se abastecen de una captación que efectuó el municipio desde la laguna Rano. Señala que esta agua no es para consumo humano, debido a que viene con residuos sólidos, excretas animales, entre otros factores que limitan su consumo. Esta agua no cuenta con tratamiento.</p> <p>Respecto a los servicios higiénicos, señala que cuentan con una PTARD que se encuentra</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manuel Odría (inicial y primaria, Chicla) - Isabel Flores de Oliva (secundario, Chicla) - Mariano Melgar (inicial y primaria, Bellavista) 	<p>Señala que, a pesar de contar con un horario de atención, en ocasiones acuden a ser atendidos y la posta médica se encuentra cerrada o sin personal de atención.</p> <p>En casos de gravedad, la población acude a Matucana.</p> <p>Señala que dentro de las enfermedades más recurrentes se encuentran los resfriados y gripes, además de enfermedades estomacales.</p> <p>Respecto a la pandemia, indica que hubo fallecidos durante el año 2020. Asimismo, precisa que no recibieron apoyos.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio se debió a los constantes viajes de los pobladores durante la pandemia; así como la llegada de personas (migrantes).</p>	<p>Actividades Económicas</p> <p>para sembrar papa, olluco, etc., los cuales se comercian en San Mateo o Lima).</p> <p>La cosecha se genera una vez al año.</p> <p>Señala que uno de los problemas es el abastecimiento de agua para sembrío. Indica que una empresa minera los apoyo en la construcción de los canales de distribución; sin embargo, no se ha otorgado permiso para distribuir el agua.</p> <p>Además, en el barrio hay presencia de bodegas pequeñas.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>en la salida que se dirige al distrito de Chicla.</p> <p>Respecto a la energía eléctrica, señala que carecen de cobertura de alumbrado público. El alumbrado residencial es suministrado por Electrocentro.</p> <p>Respecto a la gestión de residuos sólidos, indica que existe una frecuencia de dos o tres días a la semana en que se efectúa.</p> <p>Respecto a infraestructuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loza deportiva - Local del Comité Comunal - PRONOI (para estimulación temprano) - Iglesia evangélica 			
7	<p>Nilton Santander Palacios <i>Presidente de la Junta Vecinal Barrio 3 de enero</i></p>	<p>El Barrio 3 de enero pertenece al distrito de Chicla, específicamente del anexo Casapalca. No pertenece a los territorios de la CC Chicla.</p> <p>El Barrio 3 de enero se fundó hace 20 años, aproximadamente.</p>	<p>En el Barrio 3 de enero hay un PRONOI. En Embarcadero se encuentra la IE Jorge Basadre.</p>	<p>Señala que en el segundo piso del local comunal se han acondicionado la posta médica que funcionaba anteriormente. La atención es de lunes a sábado.</p> <p>Indica que, en casos de gravedad, la población es derivada a San Mateo o Matucana.</p>	<p>Indica que la mayoría de la población se dedica a la minería, mientras los demás se dedican a la actividad comercial (pequeños negocios).</p> <p>Indica que dos o tres vecinos realizan actividades ganaderas.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>En el Barrio 3 de enero hay 110 propietarios (viviendas) y 250 pobladores, aproximadamente.</p> <p>Respecto al agua, señalan que hay una toma proveniente del puquial Antajasha desde la cual se abastecen. Asimismo, señala que la calidad del agua es regular, debido a que es natural y pasa por un proceso de cloración, aunque anteriormente han tenido problemas con residuos mineros.</p> <p>Respecto al desagüe, señala que hay una planta de tratamiento de aguas residuales ubicada a 500 m del barrio. Señala que este servicio tiene una antigüedad de 8 años.</p> <p>Respecto a la energía eléctrica, señala que el principal problema es con el alumbrado público (cobertura limitada) y las instalaciones de los postes.</p> <p>Respecto a la gestión de residuos sólidos, señala que los camiones recolectores de la municipalidad de Chicla vienen tres días a la semana.</p>		<p>Respecto a morbilidades comunes, señala los resfriados y gripes.</p> <p>Respecto a la pandemia, señala que en el área del barrio se han registrado pocos casos, a diferencia de lo ocurrido en el campamento de la empresa minera (Los Quenuales).</p> <p>Señala que no recibieron algún apoyo institucional.</p>	Actividades Económicas

N°	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
		<p>Infraestructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loza deportiva - Posta Médica (en construcción) - Local de la Junta Vecinal (presente deterioros) 		
8	<p>Rosa Luz Raras Janampa</p> <p><i>Obstetra del Puesto Médico Casapalca – 3 de Enero</i></p>	<p>Señala que existen cortes de luz lo cual ha afectado las jornadas de vacunación (debido a la necesidad de refrigeración).</p> <p>Respecto al agua, indica que es de baja calidad a pesar de que se realizan estudios cada tres meses.</p> <p>Respecto al desagüe, se precisa que no hay problemas con el mismo.</p>		<p>El Puesto de Salud 3 de enero pertenece al distrito de Chicla. Además, pertenece a la Red Huarochiri y a la Microred San Mateo, es de gestión pública.</p> <p>El establecimiento de salud funciona hace más de 20 años, es de categoría I-2. Actualmente se encuentra ubicada en el local comunal.</p> <p>Respecto a personal, se cuenta con 1 médico, 1 enfermera, 2 técnicos en enfermería, 1 obstetra.</p> <p>El nuevo establecimiento de salud contará con 5 ambientes.</p> <p>Respecto a morbilidades: infecciones respiratorias agudas y enfermedades diarreicas agudas.</p> <p>Estas enfermedades afectan principalmente a adultos mayores y</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<p>niños, principalmente debido al levantamiento de polvo.</p> <p>Señala que al año se reportan entre 2 a 3 casos de embarazo adolescente. Por tal motivo, realizan actividades de prevención en los colegios (charlas de concientización, sobre desarrollo sexual, sobre la pubertad, ETS, etc.).</p> <p>Señala que, en casos de gravedad, son derivados al hospital de Matucana o al de Chosica.</p> <p>Señala que la Municipalidad ha brindado apoyo con la donación de oxígeno; asimismo, la empresa Quenuales apoyo con la entrega de kits de limpieza.</p>	
9	<p>Salvador Merino Torres</p> <p><i>Presidente de la Junta Vecinal Barrio Unión Progreso Embarcadero</i></p>	<p>El Barrio Unión Progreso Embarcadero se formó en el 2005, aproximadamente. Aunque cabe destacar que en 1997 se privatizó Centromin y los trabajadores empiezan a pedir autorización a la CC San Mateo para construir viviendas. Es decir, territorialmente, el Barrio Unión Progreso Embarcadero pertenece a la CC San Mateo de</p>	<p>Señala la presencia de la IE Jorge Basadre (inicial, primario, secundario).</p> <p>Señala que se está buscando tener una red nueva de servicios de agua y desagüe.</p>	<p>Se cuenta con un establecimiento de salud de EsSalud (Unión Progreso Embarcadero) y Minsa (3 de enero).</p> <p>Señala que, respecto a la pandemia, han tenido apoyo de la empresa minera Quenuales, Alpayana y Crepan en donación de víveres.</p>	<p>Señala que los pobladores se dedican preferentemente a la minería, otros al comercio (a pequeña escala).</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Huanchor, además, pertenece al distrito de Chicla.</p> <p>Por otro lado, Casapalca es anexo de Chicla.</p> <p>El barrio está conformado por 110 viviendas habitadas y 380 pobladores, aproximadamente.</p> <p>Respecto al agua, esta proviene de la quebrada Pacchon que llega a una "Y" la cual distribuye el agua hacia el Barrio 3 de enero y el Barrio Unión Progreso Embarcadero. No cuentan con tratamiento, señala que es buena para consumo humano.</p> <p>Respecto al desagüe, señala que los residuos desembocan en una poza séptica ubicada al pie del río (no se precisa nombre).</p> <p>Respecto a la energía eléctrica, señala que no hay problemas con el alumbrado residencial; sin embargo, existen limitaciones con el alumbrado público.</p> <p>Respecto a la gestión de residuos sólidos, el camión recolector de la</p>		<p>Salud</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio fue la población que se moviliza constantemente.</p>	Actividades Económicas

N°	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
		<p>Municipalidad Distrital de Chicia llega 3 días por semana.</p> <p>Infraestructuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Local comunal - Loza deportiva 		
10	<p>Oriando Abanto Berrospi</p> <p>Director de la I.E. Jorge Basadre Grohmann</p>	-	<p>La IE 21601 Jorge Basadre Grohmann se encuentra en el Km 117 Embarcadero Casapalca, distrito de Chicia, anexo Casapalca. Pertenece a la UGEL 15 Huarochirí, de naturaleza pública. La institución educativa funciona desde el año 1953 y actualmente cuenta con los niveles de inicial, primaria y secundaria.</p> <p>A continuación, se detalla la composición de la institución:</p> <p>Inicial: 53 alumnos, 4 docentes y 1 auxiliar.</p> <p>Primaria: 124 alumnos y 11 docentes</p> <p>Secundaria: 96 alumnos, 11 docentes y 1 auxiliar.</p> <p>Asimismo, en cuanto a los servicios básicos de agua y energía la</p>	-

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>institución los cuenta las 24 horas. Precisa que el agua no es potable.</p> <p>El número de aulas que cuentan es de 20 y solo 5 en deterioro debido a las fuertes lluvias (las acciones que se realizan para prevenir el deterioro es el mantenimiento de la infraestructura por un presupuesto que brinda la UGEL).</p> <p>En cuanto al nivel educativo de los padres de los alumnos es de secundaria completa en un 60% y con educación superior (técnica y universitaria) en un 20%.</p> <p>La deserción se ha reportado que el 2% del total dejó la institución en el último año debido a la pandemia (cambiaron de domicilio).</p> <p>Señala que se ha reportado un caso de embarazo adolescente. El entrevistado señala que un factor fue la pandemia, no precisa mayor detalle.</p> <p>Considerando el tema del COVID-19, en la institución se han dado casos mínimos (por lo menos 3 alumnos y 2 docentes en el último año).</p> <p>Sobre el apoyo para enfrentar el COVID 19, se cuenta con apoyo del</p>		

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
11	Sara Zurca Matencio Enfermera del Puesto de Salud Chicla	-	<p>Ministerio de Educación, el cual envió insumos como mascarillas, guantes, alcohol en gel, entre otros.</p> <p>Precisa que algunos alumnos no se han vacunado debido a la negativa de los padres.</p> <p>Considera que los factores de contagio en la zona son el clima y la falta de uso de medidas de bioseguridad.</p>	<p>El puesto de salud de Chicla pertenece a la Microred San Mateo y Red de Salud Huarochirí. Además, es de naturaleza pública y de categoría: I-1. Tiene más de 20 de años de funcionamiento.</p> <p>Respecto al personal cuenta con 1 enfermera, Obstetra (1), técnico en enfermería (4) y personal de mantenimiento (1). Los servicios de agua y luz los tienen las 24 horas.</p> <p>En cuanto al ambiente de las instalaciones tienen 4 de las cuales todas están en deterioro debido a la filtración de agua por las fuertes lluvias.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes en la localidad son los resfríos</p>	-

N°	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
				<p>comunes, es decir, infecciones respiratorias agudas (IRAS) y las enfermedades diarreicas agudas (ERAS), estas infecciones se presentan más en niños menores y personas adultas mayores. También se reportan casos de anemia en niños.</p> <p>En referencia a las enfermedades por afectaciones a la salud por actividades locales actualmente no cuentan con laboratorio por lo que no se puede determinar si hay contaminación en el cuerpo por alguna actividad.</p> <p>Asimismo, en el caso del embarazo adolescente se han reportado 2 casos. El puesto de salud realiza campañas de consejería a menores.</p> <p>Considerando el tema del COVID-19 en la localidad durante la emergencia sanitaria se contagió la mayoría de la población, sin embargo, actualmente con las vacunas se redujeron los casos. En el caso del personal de salud solo 2.</p> <p>Actualmente reciben apoyo por parte del MINSA que es kit de</p>
				Actividades Económicas

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<p>higiene para el personal de salud y equipos de bioseguridad.</p> <p>Señala que, en presencia de casos de gravedad, los pacientes son trasladados a Matucana.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio se debe a las movilizaciones realizadas por trabajadores externos, debido a que el área es minera.</p>	
12	<p>María Cristina Arpita Tito <i>Auxiliar de la I.E. Manuel Odría</i></p>		<p>La I.E. Manuel Odría, es de naturaleza pública, que lleva funcionando más de 10 años y cuenta con el nivel primaria y secundario. En cuanto a la institución se puede decir: Primaria, 50 alumnos, 6 docentes y 1 auxiliar Secundaria, 80 alumnos, 12 docentes y 1 auxiliar. En cuanto a los servicios básicos se puede decir que en agua y energía se cuenta las 24 horas. Se cuenta con un número de 11 aulas las cuales no presentan deterioro. En cuanto al nivel educativo de los padres de los alumnos se puede indicar que cuenta con primaria completa 40% y secundaria completa 60%</p>		

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
13	Hugo Doza <i>Presidente de la Junta Directiva de la Comunidad Campesina Chicla</i>	<p>La comunidad campesina de Chicla cuenta con 200 comuneros de los cuales 180 se encuentran activos y 20 pasivos.</p> <p>En el distrito de Chicla se tiene un promedio de 800 habitantes.</p> <p>El agua que utiliza la comunidad es tomada de la quebrada "Carrizal", la cual es trasladada por medio de tuberías. El</p>	<p>Considerando el COVID 19, actualmente no se registra contagio entre alumnos y docentes, sin embargo, el puesto de salud de Chicla visita la institución para promover la vacunación, la institución recibe apoyo de la UGEL Huarochirí con la dotación de kit de higiene.</p> <p>Uno de los problemas que observa en la población es que no se están vacunando por las creencias religiosas de algunos pobladores y eso impacta en los niños en etapa escolar.</p> <p>Considera que las aglomeraciones son la principal causa de contagio en la población.</p>	<p>En Chicla existe un Centro de Salud categoría I.</p> <p>Las enfermedades más comunes en la zona son las afecciones respiratorias.</p> <p>Según menciona la autoridad, la pandemia afecto muy fuertemente a la población, hubo varios fallecidos y casos graves.</p>	<p>La principal actividad económica en la zona es el comercio.</p> <p>La población también realiza actividades de ganadería y agricultura, las cuales se realizan en las partes altas (Saltacuna).</p> <p>Las principales especies son la papa, alverja, habas, oca, olluco, las cuales se cosechan una vez al año.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>municipio se encarga del tratamiento.</p> <p>Según menciona el entrevistado, el agua pasa por una planta de tratamiento. Uno de los problemas identificados es la sustracción de tuberías, lo cual genera la suspensión de los servicios hasta su reposición.</p> <p>La población cuenta con servicio de desagüe y una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>En la comunidad se cuenta con energía eléctrica, pero siempre tienen dificultades por los cortes de este servicio.</p> <p>En la zona se realiza el recojo de los residuos con una frecuencia de 3 veces por semana.</p> <p>En Chila se cuenta con varias infraestructuras, entre las cuales se tiene, una plaza principal, el colegio, el mercado municipal, coliseo deportivo municipal.</p>			<p>Actualmente, vienen elaborando un proyecto para implementar un sistema de riego, el cual se viene realizando con la empresa minera "Quenuales".</p> <p>Mencionan que tienen problemas limitados con la comunidad de San Mateo, lo cual afecta directamente a la actividad agrícola.</p> <p>La producción agrícola es destinada para el consumo directo y para la venta, el principal mercado es Lima.</p> <p>En el caso de la ganadería se realiza, pero no es muy representativa, las especies son ovino, vacuno y auquénidos, los cuales son vendidos al camal de San Mateo de Huanchor.</p>
14	Deysi Hurtado Huanca	Asimismo, está compuesta por los siguientes anexos Calzada, Río Blanco, Caruya, Ticlio,	Cuentan con 5 colegios en el distrito que son:	Cuentan con 2 puestos de salud categoría I-1, en el anexo	Las actividades económicas con mayor relevancia son la minería, agricultura y ganadería.

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
	Subgerente de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Chicla	<p>Casapalca, Anchi, Chicla y Vista Alegre.</p> <p>Cuentan con 1354 viviendas, 1354 familias y 3000 de población entre niños, jóvenes y adultos.</p> <p>Respecto al abastecimiento de agua, precisa que los anexos de Calzada y Chicla consumen agua del río Rosaura, mientras Casapalca consume de 5 manantiales. En el caso de Anchi y Vista Alegre consumen agua proveniente de puquios de agua.</p> <p>Asimismo, a nivel de casco urbano tienen conexión de desagüe y el anexo Anchi cuenta con biodigestores con pozo séptico.</p> <p>En cuanto a los residuos domésticos, señala que tienen PTARD y pozos sépticos.</p> <p>En cuanto al servicio eléctrico en el hogar se cuenta con energía que provee Electrocentro.</p> <p>El recojo de los residuos se realiza 3 veces a la semana en todos los anexos y el área de Ticlio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jorge Basadre (todos los niveles) - Casapalca (todos los niveles) - Manuel Odria (primaria y secundaria) - Mariano Melgar (primario) - Héroes de Breña (primario) - Isabel Flores (inicial) <p>Señala que los centros educativos tienen agua y desagüe, aunque el servicio de agua no es constante.</p>	<p>Casapalca y en el casco urbano de Chicla.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes son la tos y diarreas.</p> <p>Señala que la minera Alpayana y Quenuales han apoyado con la gestión de pruebas rápidas y de materiales para desinfección.</p> <p>Asimismo, indica que la municipalidad realizado gestiones con otras instituciones.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio fue el no uso de mascarillas.</p>	<p>Señala que las producciones resultado de la agricultura son destinadas mayoritariamente al autoconsumo.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Infraestructuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mercado - Centro de Salud - Local Comunal - Posta Médica - Comisaría - Parques 			
15	<p>Jaime Juan de Dios Dionisio</p> <p><i>Presidente de la Junta Directiva de la Comunidad Campesina Tinco</i></p>	<p>La Comunidad Campesina de Tinco pertenece al distrito de Alis. La CC Tinco agrupa 38 comuneros antiguos y 15 comuneros pasivos. La CC Tinco fue fundada el año 1920 y se encuentra reconocida desde el 2003.</p> <p>La CC Tinco compre entre 80 a 90 viviendas y una población de 150 pobladores.</p> <p>Respecto al agua, señala que poseen una conexión que parte de un manantial (Huaquipacha, ubicado a 2.5 km de la CC Tinco). Esta agua posee caliza y sarro, lo que según el entrevistado se evidencia cuando hierven el agua.</p> <p>Respecto a servicios higiénicos, señala que cuentan con tuberías de PVC que son antiguas, ello fue</p>	<p>UGEL 13 Yauyos es la unidad educativa presente en la CC Tinco. Cuenta con servicios básicos, todos de la misma calidad que a nivel residencial.</p> <p>La población joven migra para continuar sus estudios secundarios. Alis es uno de los principales lugares de destino para continuar estudios.</p>	<p>La población acude a atenderse al Puesto de Salud de Alis. Entre las dificultades que se evidencian, el entrevistado señala que no se cuentan con ambulancia para el traslado de pacientes.</p> <p>Respecto a morbilidades frecuentes: resfríos, gripes, infecciones estomacales.</p> <p>Indica que es posible que algunas actividades mineras sean las causantes de estas enfermedades debido al levantamiento de polvo.</p> <p>Respecto a la pandemia, señala que entre 2 a 3 comuneros de la CC Tinco han fallecido.</p> <p>Precisa que no recibieron apoyo de instituciones públicas o privadas. Sin embargo, la CC Tinco brinda kits de limpieza, alcohol,</p>	<p>Indica el desarrollo de ganadería y la existencia de una granja alpaquera. Un sector minoritario se dedica a la agricultura y otros pequeños sectores al comercio y servicios.</p> <p>Respecto a la ganadería, se cuenta con la granja alpaquera y también con ejemplares de ganado ovino. Señala que la CC Tinco vende la fibra de lana</p> <p>Respecto a la agricultura destacan los sembríos de papa, olluco y mashua.</p> <p>Señala que la agricultura no cuenta con asistencia técnica para mejorar los cultivos; de la misma forma para la ganadería y la mejora genética de los ganados.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>parte de un proyecto del programa FONCODES. Señala que desemboca en el río Tinco que se une al río Cañete.</p> <p>Respecto a la energía eléctrica, señala que no se cuenta con el servicio de alumbrado público. Indica que la CC Tinco ha realizado la compra de paneles solares.</p> <p>Respecto a la gestión de residuos sólidos, indica que la municipalidad realiza la recolección, aunque no de manera adecuada.</p> <p>Infraestructuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuela - Local comunal - Club de madres 		<p>maskarillas, entre otros, en conjunto con la empresa minera (no precisa nombre).</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio, señala que la movilización de personas, por turismo o trabajo, ha sido la más relevante.</p>	<p>Respecto al turismo y comercio, señala que una limitante ha sido la falta de publicidad de la CC Tinco.</p>
16	<p>Jesús Juan de Dios Obispo</p> <p><i>Juez de Paz de Tinco</i></p>	<p>La CC Tinco agrupa entre 45 a 50 comuneros (38 activos y el resto son pasivos). Menciona que la CC Tinco debe tener cerca de 70 años de antigüedad.</p> <p>Agrupa un aproximado de 40 o 50 viviendas.</p>	<p>Señala que la CC Tinco cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IE 27753 Tinco (inicial y primario) <p>Menciona que posee todos los servicios básicos.</p> <p>Respecto a la continuidad de estudios secundarios, los jóvenes</p>	<p>La CC Tinco recibe visitas de médicos provenientes del distrito de Alis a donde también acuden en casos de atención.</p> <p>En casos de gravedad se trasladan a Huancayo.</p>	<p>Señala que se desarrolla la ganadería, negocios, comercio, turismo.</p> <p>Respecto a la ganadería, se crían alpacas, las cuales son para el consumo propio, principalmente.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
17	David Luis Dionisio	<p>Respecto al agua, señala que es trasladada por medio de tuberías que proviene del manantial Huaquipacha. Señala que la calidad del agua no es buena debido a que contiene caliza.</p> <p>Respecto a los servicios higiénicos, señala que algunas viviendas cuentan con servicio de desagüe, mientras otras usan el baño público. Estos residuos desembocan en el río Tinco.</p> <p>Respecto a la electricidad, señala que solo hay cobertura a nivel de viviendas, no hay alumbrado público.</p> <p>Señala que no hay recolección de residuos sólidos por parte del municipio, es decir, los comuneros se encargan de la recolección.</p> <p>Infraestructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Local comunal - Loza deportiva 	migran a Huancayo o al distrito de Alis (IE San Lorenzo de Alis).	<p>Menciona que estos centros de salud cuentan con todos los servicios básicos.</p> <p>Respecto a morbilidades frecuentes, señala que algunas son consecuencia de la actividad minera, como es el caso de enfermedades respiratorias. Esto se genera tanto en niños, jóvenes y adultos.</p> <p>Señala que se presentaron casos leves de contagiados por COVID 19.</p> <p>Señala que el Municipio de Alis ha brindado viveres y capacitaciones en el marco de la pandemia.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio fue el desobedecimiento de la población respecto a las medidas de prevención.</p>	<p>Respecto a la agricultura, es para autoconsumo y, principalmente, se cosecha la papa.</p> <p>La población se dedica principalmente a la ganadería, agricultura, negocios, turismo, restaurantes, entre otros.</p> <p>Señala que una de las limitaciones es el impacto de la contaminación en los pastos destinados para la ganadería.</p>
			La IE N° 20753 se encuentra en Tinco, distrito de Alis, perteneciente	-	-

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
	Director de la I.E. 20753		<p>a la UGEL 13 Yauyos, de carácter público, la institución funciona desde el año 1963 y los niveles que cuenta actualmente son inicial y primaria.</p> <p>La institución educativa a nivel inicial posee 8 alumnos y 1 docente y en el caso de primaria, 6 alumnos y 1 docente. En el caso del servicio de agua y energía se dan las 24 horas.</p> <p>En cuanto a la cantidad de aulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 inicial - 5 primaria <p>Indica que hay aulas que requieren mantenimiento, aunque no precisa la cantidad. Esto debido a las fuertes lluvias que se dan en la zona, las cuales afectan la infraestructura.</p> <p>Actualmente el gobierno central designa un presupuesto, sin embargo, el monto no cubre las mejoras que se quieren realizar</p> <p>El principal nivel educativo de los padres de familia es primaria completa de manera mayoritaria. Esto se debe a que no había apoyo</p>		

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>de los padres y los chicos (ahora adultos) se iban al campo.</p> <p>Considerando el tema del COVID 19, no se reportaron casos en el último año (y si lo hubiera los graves irían a Cañete). Sin embargo, la UGEL destina materiales de bioseguridad y la posta brinda charlas para enfrentar el COVID19. Asimismo, señala que la Municipalidad Provincial de Yauyos ha brindado kits de higiene.</p> <p>Debido a las condiciones de baja temperatura, han adquirido una termo que funciona con energía solar, sin embargo, necesitan mano de obra que pueda instalarlo. Esto, indica, sería pertinente de acuerdo con las medidas de bioseguridad en el marco de la pandemia.</p>		
18	Shirley Obispo Subgerente del Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de Alis	<p>El distrito de Alis geográficamente se encuentra dentro de la comunidad campesina San Lorenzo de Alis.</p> <p>La sede principal del distrito tiene un aproximado de 250 viviendas, se cuenta con un aproximado de 90 familias.</p>	<p>En el distrito de Alis se cuenta con las siguientes instituciones educativas; institución inicial N°431, el institución primaria N°20681, el colegio San Lorenzo de Alis.</p>	<p>En Alis existe un servicio de salud denominado Red de Salud Alis; las enfermedades más frecuentes son las afecciones de tipo respiratorio.</p> <p>La pandemia de la COVID 19 afectó levemente a la población de Alis, no se presentaron fallecimientos; pero en el tema económico, la pandemia afecto fuertemente a los pobladores, esto</p>	<p>La principal actividad económica de la zona es el turismo, el cual fue muy golpeado por la pandemia.</p> <p>La población también se dedica a la crianza de ganado vacuno y ovino, los cuales son destinados principalmente a la venta. EL mes de venta del ganado es en mayo.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Vivienda y servicios básicos</p> <p>El servicio del agua es a través de un punto de captación ubicado en un manantial llamado "Parachaca", la cual es trasladada por medio de tuberías, cabe resaltar que cuentan con una planta de tratamiento de aguas; menciona que la calidad del agua no es buena, de acuerdo a una evaluación realizada, se ha realizado un nuevo monitoreo de aguas y se encuentran a la espera de los resultados.</p> <p>En la zona cuentan con red de desagüe, cuentan con una PTAR la cual se ha terminado de construir este 2022.</p> <p>Menciona que la mayor parte de la población cuenta con servicio de energía eléctrica en sus viviendas; en cuanto al alumbrado público, comenta que en algunos puntos les falta la instalación de postes; esto ha sido solicitado a Electrocentro.</p> <p>La recolección de residuos sólidos se realiza de forma diaria, en el caso del anexo de Tingoalis se realiza de una a dos veces por</p>		<p>Salud</p> <p>debido a que el distrito de Alis, es una zona que se dedica netamente al turismo.</p>	<p>Actividades Económicas</p> <p>También hay familias que se dedican a la agricultura, los principales productos son cultivo de maíz y habas, principalmente para el consumo.</p>

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>semana, cuentan con un punto para la disposición de residuos, este relleno se encuentra cerca de la PTAR en la zona denominada "Tapo".</p> <p>El distrito cuenta con el local de la municipalidad distrital, una plaza principal, el puesto de salud, local comunal, colegio, local de la gobernación, campo deportivo, iglesia.</p>			
19	<p>Jhonny Mauro Crispin Director de la I.E. 20681</p>	-	<p>La IE 20681 del distrito de Alis pertenece a la UGEL 13 Yauyos, es de carácter público y funciona hace más de 60 años y actualmente cuenta con el nivel primario de enseñanza.</p> <p>El centro de enseñanza tiene 39 alumnos y 3 docentes, además posee los servicios de agua y energía las 24 horas.</p> <p>El número de aulas es de 6 y en deterioro no se registra.</p> <p>El principal nivel educativo de los padres de familia es con secundaria completa (casi el 95%) y superior (5%)</p>	-	-

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
20	Juan José Artica Cosme <i>Director de la I.E. San Lorenzo</i>	-	<p>En cuanto a la deserción escolar solo el 10% de estudiantes por cambio de domicilio o por el lugar de pertenencia del centro de labores de los padres de familia.</p> <p>Considerando el COVID 19, solo se han contagiado 3 alumnos y 1 docente.</p> <p>Menciona que los casos de contagio a nivel de la localidad de Alis se dieron por la visita constante de personas que no son de la zona (Lima y Huancayo).</p>	-	-

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>antiguos de la institución). Señala que la UGEL 13 Yauyos ha destinado presupuesto para el mantenimiento de la institución; sin embargo, según el entrevistado, es una cantidad mínima.</p> <p>Respecto al nivel educativo, señala que el 60 % de padres de familia cuenta con primaria completa.</p> <p>Respecto a casos de deserción escolar, precisa que en el 2022 se han registrado ya 3 o 4 alumnos retirados.</p> <p>En cuanto a la gestión de la pandemia, señala que la UGEL 13 Yauyos ha destinado kits de higiene para las clases presenciales. Actualmente, señala que presenta problemas con la carencia de agua caliente para efectuar las medidas de protección ya que el agua directa que llega a la institución es fría debido a las condiciones ambientales. Por tal motivo, requieren de una terma.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio vino dada por el incumplimiento de las medidas de</p>		

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación protección por parte de la población.	Salud	Actividades Económicas
21	Aura Aguilar Rivera Enfermera del Puesto de Salud Alis	-	-	<p>El puesto de salud Alis pertenece a la Microred Tomas, red Cañete Yauyos que es de naturaleza: público, con categoría: I-1 tiene funcionando hace 10 años, aproximadamente.</p> <p>Cuenta con el siguiente personal: 1 médico general, 2 enfermeros, y 3 personales auxiliares. En cuanto a los servicios de agua y energía lo cuentan las 24 horas.</p> <p>En el número de ambientes se cuenta con 15 (2 pisos), la cual tiene solo 1 ambiente sin uso debido que presenta fallas en las cañerías.</p> <p>Las enfermedades más frecuentes son la rinitis y rinofaringitis en especial en los niños y ancianos.</p> <p>Las afectaciones a la salud son anemia (7 casos), asimismo, también infección por metales pesados provenientes de pobladores que vienen de la localidad de Tingo y Yauricocha.</p> <p>Considerando el COVID 19 en este último año el personal de salud</p>	-

N°	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
				<p>contagiado fueron 2. En el caso de la población no se registra como han sido casos leves han optado para tratarse en casa. Los que estuvieron en estado crítico fueron derivados a Cañete.</p> <p>Señala que no han recibido apoyos de las instituciones. La ausencia de una ambulancia y de pruebas COVID 19 son limitantes.</p> <p>Considera que una de las fuentes de contagio es la ausencia de uso de mascarillas y demás medidas de protección.</p>

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 4 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
1	Jayro Jesús Bautista Guzmán Gerente de Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de San Mateo	Una de las instituciones públicas más importantes del distrito es la comisaría. Cuentan con un Juez de Paz no Letrado (Marcelina Matencio Gonzáles)	Los medios de transporte más utilizados para llegar al distrito son las custers. Debido a que el distrito se encuentra en un punto céntrico de la Carretera Central, movilizarse es muy fácil. El principal medio de comunicación es la radio, destacan las emisoras Radio Líder y Estación Feliz. Existe un canal de televisión local, Canal 6. Todas las operadoras de telefonía móvil tienen buena cobertura en el distrito (Claro, Movistar, Bitel y Entel).	El castellano es el idioma hablado en el distrito de San mateo. Las festividades del distrito son: - Cruz de Tamboraque, se celebra el 30 de abril y el 1 de mayo. - Fiesta de Las Cruces, se realiza el 2 y 3 de mayo. - Cruces de Salameda de Tapo - Cruces de Quihuacara - Cruces de Jocoanca - Fiesta patronal de San Mateo, se realiza el 20 de setiembre El distrito cuenta con danzas costumbristas como: - Danza de los Negritos - Danza de los Corcovados - Huancadanza - Jayli El distrito cuenta con restos arqueológicos, el más conocido es Masac, ruinas ubicadas a tres horas y media de la sede distrital en el Anexo de Collata.	Uno de los problemas que tiene el distrito son los constantes cortes del fluido eléctrico y la escasez de agua.	
2	Soledad Paico Ríos Encargada de la Oficina de Medio	Señala: - Municipalidad distrital - Juzgado de Paz no letrado	El distrito tiene como principal medio de transporte a las combis que brindan el servicio de colectivo San Mateo – Chosica, el costo es de	El castellano es el idioma predominante. Las festividades más importantes son:	Uno de los problemas que identifica a nivel del distrito son los constantes cortes de la energía eléctrica.	

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
	Ambiente y Saneamiento de la Municipalidad Distrital de San Mateo	<ul style="list-style-type: none"> - Vaso de Leche - Comedores populares 	<p>S/ 9,00 y tienen salidas cada 20 min, el trayecto toma cerca de 2 horas.</p> <p>Los principales medios de comunicación que se utilizan en el distrito son la radio (Estación Feliz, Radio Líder y Radio Cristiana) y redes sociales (Facebook y WhatsApp).</p> <p>Entel, Movistar, Claro y Bitel son las operadoras de telefonía móvil con las que cuenta el distrito. Destacan por su mejor cobertura son Entel y Bitel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Corcovados en el mes de enero - Fiesta de Las Cruces en el mes de mayo - San Mateo en el mes de setiembre. <p>Cuentan con los restos arqueológicos de Carcata a media hora de la sede distrital</p>	
3	Natividad Cisneros Francia Directora de la I.E. 20599 José Gabriel Condorcanqui	-	-	-	-
4	Margot Javier Guzmán Encargada de Recursos Humanos del Centro de Salud San Mateo	-	-	-	-
5	Ingrid Velásquez Directora de la I.E. 21602 Mariano	-	-	-	-

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
	<i>Melgar</i>					
6	Amelia Mesa Soto <i>Presidenta de la Junta Vecinal Comunal Barrio Los Pinos – La Calzada</i>	Junta Vecinal Comunal (Amelia Mesa, presidente) PRONOI (Nel Arredondo Huanuqueño, promotora) Vaso de Leche (Magaly Martínez Isla, representante) CC Chicla (Hugo Doza Mesa, presidente comunal)	Indica que para poder movilizarse hay presencia de colectivos, como Sol Rímac y Santa, que hacen el recorrido de Chicla a San Mateo. Para informarse, contratan servicios de cable, como Cable Mágico. Respecto a cobertura telefónica: Bitel, Claro y Movistar (limitado). Respecto a emisoras radiales: Radio Líder (San Mateo). No hay circulación de periódicos en la zona.	Señala la existencia de personas quechua hablantes (80 %) en el barrio. Respecto a festividades, celebran el aniversario del barrio (23 de marzo), Virgen de la Inmaculada Concepción (08 de diciembre), Festival de la papa (24 de junio). Señala la práctica del Santiago debido a que algunas familias cuentan con ganado vacuno. Señala que próximo al barrio no hay presencia de restos arqueológicos.	Indica que hay problemas de cobertura eléctrica en el Local del Comité Comunal y en espacios públicos. Señala que la misma municipalidad presenta problemas de distribución energética. Señala que hay problemas con la calidad del agua y el cuidado del medio ambiente (sobre todo por la ausencia del personal de limpieza por parte del municipio). Señala que hace 3 meses, en una reunión con EsSalud, se enteraron que la calidad del agua no es apta para consumo humano. Indica que se han encontrado aves muertas en el reservorio.	
7	Nilton Santander Palacios <i>Presidente de la Junta Vecinal Barrio 3 de enero</i>	Señala: - Posta Médica - PRONOI (Sara Mujaico y Epifania, profesoras) - Vaso de Leche (gestionado por la Municipalidad Distrital de Chicla)	Para ingresar o salir del Barrio 3 de enero se encuentran las siguientes empresas de transporte: - Palo Tours - Turismo Minero Ambas son minivan. Señala que el paradero se encuentra en Embarcadero.	No hay realización de festividades. Señala que hay presencia de quechua hablantes provenientes de Huancavelica en un porcentaje ascendiente al 40 %.	Señala que se requiere una nueva red de agua y desagüe, ya que la actual se encuentra colapsada. Indica que requieren de una nueva infraestructura para el PRONOI debido a que la actual infraestructura presenta notable deterioro y se encuentra próxima a la posta de salud, lo cual representa un riesgo.	

Indicadores					
N°	Entrevistado	Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
			Realizan la contratación de serbio por cable, Tele Cable, y la presencia de una emisora radial evangélica. No hay circulación de periódicos.		Señala que no han tenido repuesta a estas problemáticas por parte de la autoridad edil. Señala que, actualmente, ya no se han reportado casos COVID.
8	Rosa Luz Raras Janampa Obstetra del Puesto Médico Casapalca – 3 de Enero	-	-	-	Resalta como problema central la contaminación efectuada por las operaciones mineras. Otra problemática refiere a las condiciones climáticas y su impacto en la salud (principalmente por el frío). Señala que uno de los problemas y limitaciones de la posta médica son la falta de abastecimiento de medicinas.
9	Salvador Merino Torres Presidente de la Junta Vecinal Barrio Unión Progreso Embarcadero	Junta Vecinal (Salvador Merino, presidente) Vaso de Leche (Janet Flores, encargada) APAFA	La población hace uso de autos colectivos para movilizarse. Señala que ha existido un problema al respecto ya que la Municipalidad de Matucana había otorgado permisos de taxis a los colectivos, lo cual ha repercutido en los precios y rutas establecidas por los mismos, afectando a los pobladores. Empresas de transporte (San Mateo – Casapalca) - Carretera Central - Sol Rimac - Transporte Recuay	Respecto a festividades, señala el aniversario del barrio (20 de setiembre) y la festividad de Cruz de Mayo (mayo), aniversario de la comunidad (04 de marzo). Señala la presencia de quechua hablantes (50 %).	No precisa problemas locales. Indica que actualmente se vienen realizando obras de infraestructura. Indica que no hay reportes de casos de gravedad COVID 19.

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
			<p>- Prisco</p> <p>Para informarse, la población hace uso de redes sociales ya que cuenta con las 4 operadoras.</p> <p>Respecto a cobertura radial, señala la presencia de Radio Renacer (Evangélica) y Radio del Señor Maldonado.</p> <p>Confirma que hay una distribución de periódicos limitada en la zona.</p> <p>Respecto a la cobertura televisiva, se contratan servicios de cable.</p>		
10	<p>Orlando Abanto Berrosipi</p> <p><i>Director de la I.E. Jorge Basadre Grohmann</i></p>	<p>Señala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Juzgado de Paz (Flor Arroyo Vidalón, juez de paz) - Teniente Gobernador (Víctor Suárez Núñez) - Municipalidad Distrital (Marcos Serpa Inga, alcalde) - CC (Manuel Merino, Marleni Serpa) - APAFA (Ludwig Guerra Condor) 	-	-	-
11	<p>Sara Zurca Matencio</p> <p><i>Enfermera del</i></p>	-	-	-	<p>Señala la presencia de casos de violencia contra la mujer y alcoholismo. La unidad de salud contribuye a solucionar el</p>

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
	<i>Puesto de Salud Chicla</i>					problema dando charlas de orientación a las familias a través del área de psicología del centro de salud de San Mateo.
12	<p>María Cristina Arpita Tito <i>Auxiliar de la I.E. Manuel Odría</i></p>	<p>Señala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Municipalidad Distrital de Chicla (Marco Antonio Serpa, alcalde) - Serenazgo Municipal - Posta Médica Chicla (Verónica, no precisa apellido) 	-	-	-	
13	<p>Hugo Doza <i>Presidente de la Junta Directiva de la Comunidad Campesina Chicla</i></p>	<p>Las principales organizaciones con las cuales se coordina directamente son la municipalidad del distrito de Chicla (alcalde Marco Antonio Cerpa) la policía nacional, puesto de salud, la empresa comunal Ecossem Chicla la cual se encuentra en creación. Existe también el Vaso de Leche (Noemi Carlos), comedor popular (Mery Maldonado).</p>	<p>El principal medio de transporte en la zona son los colectivos. Empresa de transporte "Solrimac". El principal medio de información es la televisión, Cable Visión de Casapalca. Las empresas de telefonía celular son Claro y Bitel. En la zona escuchan RPP la cual se transmite a nivel nacional.</p>	<p>El 3 de marzo se celebra el aniversario del distrito; el 16 de febrero es el aniversario de la comunidad de Chicla, el mes de mayo se celebró la "Cruz de Mayo". En el mes de junio fiesta patronal de San Juan de Chicla, inicia el día 22 con el festival de la papa, hasta el 30 que es el día central. En el mes de julio y agosto se realiza la "herreranza". En Chicla aún existe pobladores que hablan el quechua en un 10% del total de la población. En Chicla se encuentra las ruinas del "Tambo".</p>	<p>El principal problema en Chicla son los conflictos limitrofes con la comunidad de San Mateo de Huanchor; este problema viene desde ya casi 50 años atrás. Solicita la instalación de una oficina de pago para los servicios, porque la población para realizar los pagos de los servicios tiene que trasladarse a otras localidades.</p>	

Indicadores					
N°	Entrevistado	Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
14	Deysi Hurtado Huanca <i>Subgerente de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Chicla</i>	Señala que en los anexos hay presencia de Vasos de Leche. Respecto a instituciones públicas, señala a la comisaría, juzgado de paz, teniente gobernador.	Los autos colectivos son el principal medio de transporte en el distrito, y la vía principal es la carretera central. Respecto a cobertura telefónica, señala Bitel y Claro. Respecto a cobertura televisiva, indica que los pobladores contratan servicios de cable. No hay cobertura de periódicos. Respecto a emisoras radiales, señala la emisora proveniente de Casapalca llamada "Renacer".	Indica que no hay presencia de quechua hablantes. Respecto a festividades, resaltan las fiestas patronales que se celebran en julio, Cruz de Mayo (mayo). Señala que una tradición que perdura son los pagos a la tierra que se realizan en Ticlio. Señala, como restos arqueológicos, la presencia de caminos prehispánicos. Los atractivos locales son: Iglesia San Juan De Chicla	Señala como problemáticas principales la falta de tratamiento del servicio de agua (no es potable) y los residuos sólidos. Indica que el municipio busca mejorar los servicios, pero dicha mejora se limita debido a que la población no realiza pagos por la cobertura de los servicios. Indica que con el proceso de vacunación ya no se han presentado casos de gravedad de COVID 19.
15	Jaime Juan de Dios Dionisio <i>Presidente de la Junta Directiva de la Comunidad Campesina Tinco</i>	Señala: - CC Tinco - Agencia Municipal Tinco (Nilda Juan de Dios Vilchez, encargada) - Club de Madres (Anahí Rodríguez, encargado) - Vaso de Leche (Silvia Vilchez, encargada)	Señala que hay empresas y colectivos que realizan el servicio de transporte, como TransporPerú, Santo Domingo, entre otros. Respecto al horario de atención, señala que llegan a Tinco entre las 8 y 9 am. Para enterarse de noticias o informarse, la CC Tinco contaba con una antena de cable/internet, pero por motivos económicos ya no cuentan con ello. Actualmente, la municipalidad ha brindado una conexión a internet, pero el entrevistado menciona que es insuficiente.	Indica que hay muy pocas personas que hablan quechua y, por lo general, son adultos mayores. Respecto a festividades: - Niño Jesús (diciembre) - Herreranza – Santiago (marzo – mayo) - Santa Rosa (agosto, patrona del pueblo) Señala la existencia de la Virgen María Purísima (08 de diciembre) que es heredada de los padres. No hay presencia de restos arqueológicos.	Indica la falta de asesoramiento técnico para que los comuneros puedan acceder a puestos de trabajo en las mineras. Señala que, a causa de esta carencia, diversos comuneros prefieren migrar. Señala también el levantamiento de polvos producto de la actividad minera. Señala que han solicitado a las empresas mineras el regado de la carretera (principal área de levantamiento de polvos), pero no ha surtido efecto.

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
16	Jesús Juan de Dios Obispo <i>Juez de Paz de Tinco</i>	<p>Señala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CC Tinco (Jaime Juan de Dios Dionisio, presidente comunal) - Agencia municipal (Nila Juan de Dios Víchez) - Juzgado de Paz (Jesús Juan de Dios Obispo) - Teniente Gobernador (Rosmary Juan de Dios Basulto) 	<p>Señala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - TransporPerú (combis) - Santo Domingo (minivan) - Tours Perú (combis) <p>Precisa que en las mañanas se dirigen a Cañete y a Huancayo en las tardes.</p> <p>Para permanecer informados, hacen uso del internet brindado por el Municipio de Alis. No cuentan con cobertura televisiva.</p> <p>Señala que Movistar es la principal cobertura que existe en la zona, aunque es limitado.</p>	<p>Señala que no hay presencia de quechua hablantes.</p> <p>Festividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Santa Rosa (29 y 30 de agosto) <p>Señala que a fines de julio se realiza la herranza.</p> <p>No hay presencia de restos arqueológicos.</p>	<p>Precisa que el índice de contagios ha disminuido. Actualmente no poseen reportes.</p> <p>Indica que hay falta de atención en salud en la CC Tinco.</p> <p>Señala que se han hecho gestiones con la empresa minera, pero no han recibido apoyo. Han solicitado que se pueda realizar una campaña médica una vez al año.</p> <p>Actualmente, no hay contagios de COVID.</p>
17	David Luis Dionisio <i>Director de la I.E. 20753</i>	<p>Señala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agente Municipal (Nila Juan de Dios) - CC Tinco (Jaime Juan de Dios) - Juzgado de paz (Jesús Juan de Dios) - Municipalidad Distrital de Alis (Miguel Espejo Rodríguez, alcalde) 	<p>Señala que Movistar es la principal cobertura que existe en la zona, aunque es limitado.</p>	<p>No hay presencia de restos arqueológicos.</p>	<p>-</p>

N°	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
18	Shirley Obispo Subgerente del Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de Alis	Las principales organizaciones son, la comunidad campesina San Lorenzo de Alis (presidente Guzman Obispo Taipe), Asociación de Artesanos (textil, presidenta Sara Soto), Asociación de Mujeres Emprendedoras, el Club de Madres, Comité del Vaso de Leche (presidenta Teresa Hinostroza), Juzgado de Paz (Obilio Rodríguez Espejo), prefectura (Javeli Galvez Durand)	Las empresas de transporte de pasajeros que circulan por la zona son, "Transpor Perú", "Santo Domingo", "Turperu", "Angoma", las cuales son combis. El medio de transporte principal es la televisión, se tiene un servicio de cable (10 canales nacionales). Las empresas de telefonía celular en la zona son Claro y Movistar.	El distrito de Alis se soporta principalmente por la actividad turística. El distrito Alis cuenta con los siguientes atractivos turísticos: "La caída del Ángel", "Catarata de Tapo", "El Cañón de Uchco", laguna "Silacocha", las "Ruinas de Coricoto", andenerías de Huagta. A la fecha ya no existen pobladores que hablen el idioma quechua. Las principales festividades son, el "Año Nuevo" 31 de diciembre y 1 de enero, el 21 de febrero aniversario del distrito, el 8 de mayo se celebra la instalación del consejo directivo distrito; en el tercer domingo de junio se celebra "Limpia acequia", desde el 14 al 17 de agosto la fiesta patronal del distrito, en honor a la Virgen María y a San Lorenzo de Alis; el 25 de diciembre el baile de las Azucenas en honor al niño Jesús.	Para el desarrollo del turismo, la limitante es el reconocimiento por parte de la autoridad de los atractivos turísticos de la zona. Falta de medicamentos en la institución de salud del distrito, lo que obliga a los pacientes tener que trasladarse a la ciudad de Huancayo para poder ser atendidos con las medicinas correspondientes.	
19	Jhonny Mauro Crispín	-	-	-	-	

N°	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
	<i>Director de la I.E. 20681</i>				
20	Juan José Artica Cosme <i>Director de la I.E. San Lorenzo</i>	-	-	-	-
21	Aura Aguilar Rivera <i>Enfermera del Puesto de Salud Alis</i>	Señala: - Subprefectura (Sr. Durand, subprefecto) - Juzgado de Paz (Ovidio Rodríguez, juez de paz) Municipalidad Distrital de Alis (Miguel Espejo Rodríguez, alcalde)	-	-	Señala la presencia de casos de alcoholismo y deserción escolar. Señala que todos los años se hace tamizaje de salud mental contra el alcoholismo y hay coordinación con las escuelas para efectuar charlas sobre drogadicción (una de las causas de deserción escolar).

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 5 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
1	Jayro Jesús Bautista Guzmán <i>Gerente de Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de San Mateo</i>	Todo proyecto que tenga un impacto positivo en la población es bienvenido, siempre y cuando cumpla con todos los parámetros y todo lo que establezca la ley.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Recomienda que la empresa de a conocer a la población los resultados del plan que está elaborando.
2	Soledad Paico Ríos <i>Encargada de la Oficina de Medio Ambiente y Saneamiento de la Municipalidad Distrital de San Mateo</i>	La actualización de componentes es favorable porque permitirá determinar el impacto que tienen.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Recomienda que brinde mayor información respecto al proyecto del Plan Ambiental Detallado.
3	Natividad Cisneros Francia <i>Directora de la I.E. 20599 José Gabriel Condorcanqui</i>	Si el proyecto busca el cuidado del medio ambiente es bienvenido	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Recomienda que la empresa tenga una comunicación constante con representantes autoridades y con la misma población.
4	Margot Javier Guzmán <i>Encargada de Recursos Humanos del Centro de Salud San Mateo</i>	Si a partir de la elaboración del Plan Ambiental Detallado se brinda apoyo al sector salud, lo consideraría favorable.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	No realiza ninguna recomendación porque es la primera vez que escucha el nombre de la empresa y de sus actividades.
5	Ingrid Velásquez <i>Director de la I.E. 21602 Mariano Melgar</i>	Indica que todo tipo de análisis y evaluación buscan mejorar las condiciones de los proyectos, por tal motivo, el proyecto le parece favorable ya que también beneficia a la comunidad.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Sugiere que debería señalarse la zona donde se encuentra el circuito eléctrico ya que se encuentra descubierta y puede representar un riesgo para los menores.
6	Amelia Mesa Soto <i>Presidenta de la Junta Vecinal Comunal Barrio Los Pinos – La Calzada</i>	Consideran que el desarrollo del proyecto es favorable, no precisan mayor detalle.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Sugiere que se retiren los cables que no tienen utilidad en el área de la subestación eléctrica Bellavista ya que representan un riesgo para los pobladores que transitan.

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
				Indican que hay que continuar difundiendo la información del proyecto.
7	Nilton Santander Palacios <i>Presidente de la Junta Vecinal Barrio 3 de enero</i>	No se manifiesta a favor o en contra.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	-
8	Rosa Luz Raras Janampa <i>Obstetra del Puesto Médico Casapalca – 3 de Enero</i>	Señala que el proyecto le parece “bueno”, no precisa mayor detalle.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro.	Sugiere que se recolecte información de los pobladores a fin de conocer mejor la problemática de salud de los mismos e incluirla en la evaluación.
9	Salvador Merino Torres <i>Presidente de la Junta Vecinal Barrio Unión Progreso Embarcadero</i>	Indica que si es para mejora de la población entonces es bienvenido. No precisa literalmente si es favorable o desfavorable.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Sugiere que se cumplan las proyecciones del PAD STE Centro.
10	Orlando Abanto Berrospi <i>Director de la I.E. Jorge Basadre Grohmann</i>	Indica que no puede opinar sobre si es favorable o desfavorable ya que no reciben ningún tipo de apoyo por parte de las empresas, aunque enfatiza en la Unidad Minera Los Quenuales.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro.	-
11	Sara Zurca Matencio <i>Enfermera del Puesto de Salud Chicla</i>	Considera que el proyecto es favorable, no precisa mayores detalles.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Sugiere que es importante que las operaciones de Statkraft no contaminen las aguas como si sucede con las operaciones de empresas mineras.
12	María Cristina Arpita Tito <i>Auxiliar de la I.E. Manuel Odría</i>	Señala que este tipo de proyectos es favorable si tienen un impacto positivo en la población.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Señala que es importante que se comprometan y se contacten con la población.
13	Hugo Doza <i>Presidente de la Junta Directiva de la Comunidad</i>	Le parece favorable si esto sirve para mejorar las condiciones de la población.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. No conoce a la empresa Statkraft.	-

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		Recomendaciones generales
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	
	<i>Campesina Chicla</i>			
14	Deysi Hurtado Huanca <i>Subgerente de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Chicla</i>	Señala que el proyecto posee aspectos favorables porque mejora la calidad de vida en la población ya que el servicio eléctrico se mantiene vigente. No señala aspectos desfavorables.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Respecto a Statkraft, indica que es una empresa que se encarga de brindar el servicio eléctrico.	Sugiere que trabajen de manera sostenible en el cuidado del medio ambiente. Para ello, señala que es importante que el impacto ambiental de las operaciones sea mínimo.
15	Jaime Juan de Dios Dionisio <i>Presidente de la Junta Directiva de la Comunidad Campesina Tinco</i>	Señala que es favorable ya que se va a elaborar un plan ambiental que comprende a la comunidad campesina Tinco.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Sugiere que se tengan en consideración todas las observaciones señaladas en la entrevista.
16	Jesús Juan de Dios Obispo <i>Juez de Paz de Tinco</i>	Señala requerir mayor información para opinar sobre el proyecto PAD STE Centro.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Señala requerir mayor información para emitir sugerencias.
17	David Luis Dionisio <i>Director de la I.E. 20753</i>	Considera que el proyecto tiene aspectos favorables porque puede brindar un servicio adecuado y permanente de la electricidad.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Señala que el proyecto debe ser viable, transparente y "factible" (es decir, que sus resultados se observen en la población).
18	Shirley Obispo <i>Subgerente del Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de Alis</i>	-	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	-
19	Jhonny Mauro Crispín <i>Director de la I.E. 20681</i>	Indica que no cree que haya aspectos desfavorables, no precisa mayor detalle.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	-
20	Juan José Artica Cosme <i>Director de la I.E. San Lorenzo</i>	Respecto al proyecto, señala que es favorable que se cumpla la normatividad en cuanto a la evaluación de estándares ambientales.	Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.	Sugiere que se evite la contaminación de los ríos de donde usan las aguas; asimismo, menciona que es importante administrar equitativamente el recurso hídrico para que no genere afectaciones a las

N°	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
21	Aura Aguilar Rivera <i>Enfermera del Puesto de Salud A/Is</i>	<p>Considera que no hay aspectos negativos o desfavorables ya que, de ser así, la población se movilizaría y ello no ha sucedido.</p> <p>No precisa aspectos favorables o desfavorables en torno al proyecto PAD STE Centro.</p>	<p>Desconoce el proyecto PAD STE Centro. Desconoce a la empresa Statkraft.</p>	<p>actividades de agricultura y ganadería desarrolladas por la población.</p> <p>Resalta la importancia de evitar la contaminación de los ríos y mitigar el impacto ambiental que generen sus operaciones.</p>

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

SECCIÓN APENDICES

Apéndice 1

Cuadro 1: Datos de contacto de actores sociales entrevistados (autoridades, jefes de hogar y otros)

N°	Nombre de representante	Cargo	Lugar	Zona	Celular
1	Jayro Jesús Bautista Guzmán	Gerente de Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de San Mateo	Distrito San Mateo	STE Centro 14	995 795 994
2	Soledad Paico Ríos	Encargada de la Oficina de Medio ambiente y Saneamiento de la Municipalidad Distrital de San Mateo	Distrito San Mateo		918 262 934
3	Natividad Cisneros Francia	Directora I.E. 20599 José Gabriel Condorcanqui	Distrito San Mateo		986 557 037
4	Margot Javier Guzmán	Encargada de Recursos Humanos del Centro de Salud San Mateo	Distrito San Mateo		945 649 938
5	Ingrid Velásquez	Director I.E. 21602 Mariano Melgar	Campamento Minero Bellavista – UM Los Quenuales	STE Centro 15	
6	Amelia Mesa Soto	Presidente JV Comunal Barrio Los Pinos – La Calzada	Barrio Los Pinos – La Calzada		
7	Nilton Santander Palacios	Presidente JV Barrio 3 de enero	Barrio 3 de enero	STE Centro 17 STE Centro 18	
8	Rosa Luz Raras Janampa	Obstetra – Puesto Médico Casapalca – 3 de enero	Barrio 3 de enero		
9	Salvador Merino	Presidente JV Barrio Unión Progreso Embarcadero	Barrio Unión Progreso Embarcadero	STE Centro 19	
10	Orlando Abanto Berrospi	Director I.E. Jorge Basadre Grohmann	Barrio Unión Progreso Embarcadero		993 182 829
11	Sara Zurca Matencio	Enfermera del Puesto de Salud Chicla	Distrito Chicla	STE Centro 15 STE Centro 16 STE Centro 17 STE Centro 18 STE Centro 19	-
12	María Cristina Arpita Tito	Auxiliar de la I.E. Manuel Odría	Distrito Chicla		919 035 724
13	Hugo Doza	Junta Directiva Comunidad Campesina Chicla	Distrito Chicla		
14	Deysi Hurtado Huanca	Subgerente de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Chicla	Distrito Chicla		969 514 325

N°	Nombre de representante	Cargo	Lugar	Zona	Celular
15	Jaime Juan de Dios Dionisio	Presidente JD CC Tinco	Tinco	STE Centro 20	Jaimejuandedios28@hotmail.com
16	Jesús Juan de Dios Obispo	Juez de Paz de Tinco	Tinco		
17	David Luis Dionisio	Director I.E. 20753	Tinco		956 419 106
18	Shirley Obispo	Subgerente del Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de Alis	Distrito Alis		
19	Jhonny Mauro Crispín	Director I.E. 20681	Distrito Alis		-
20	Juan José Artica Cosme	Director I.E. San Lorenzo	Distrito Alis		-
21	Aura Aguilar Rivera	Enfermera Puesto de Salud Alis	Distrito Alis		914 787 645 puestodesaludalis@gmail.com

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022- JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Apéndice 2

Cuadro 1: Directorio de actores sociales obtenidos durante el trabajo de campo

N°	Entidad/organización/comunidad	Nombre Representante	Cargo en la entidad	Número telefónico	Correo electrónico	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
1	Puesto de Salud Chicla	Verónica Rea	Jefatura	927 477 250	-	-	Chicla	Huarocharí	Lima
2	Comunidad Campesina San Mateo de Huanchor	Pedro Dávila Rodríguez	Presidente comunal	925 120 023	-	-	San Mateo	Huarocharí	Lima
3	Comunidad Campesina San Antonio	Walter Suárez Gómez	Presidente comunal	956 314 201	-	-	San Mateo	Huarocharí	Lima
4	Juzgado de Paz no Letrado	Marcelino Matencio	Juez de Paz	969 304 191	-	-	San Mateo	Huarocharí	Lima

Fuente: Trabajo de campo realizado del 27 de agosto al 08 de setiembre de 2022 - JCI.
Elaboración: JCI, 2022



ANEXO 6.3.4

Panel fotográfico (regiones de Pasco, Junín y Lima)

PANEL FOTOGRÁFICO

Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrico Centro-Región Pasco

STE Centro 1 (SE Excelsior)



Fotografía 1: Zona PAD STE Centro 1 (SE Excelsior), ubicado en el distrito Simón Bolívar (provincia Pasco). El componente se encuentra dentro una unidad minera, por lo que su acceso es restringido a las personas no autorizadas por la minera (U.A. Cerro S.A.C.). No se observan poblaciones inmediatas, solo una zona de viviendas deshabitadas denominada ex barrio Ayapoto, a 180-200 metros de distancia aproximadamente de la SE Excelsior.



Fotografía 2 Entorno más próximo de la zona PAD STE Centro 1 (SE Excelsior) corresponde a un ex barrio deshabitado (ex barrio Ayapoto). En la imagen, se observa viviendas en abandonos, algunas con ventanas destruidas o selladas con bloque de cementos.



Fotografía 3 Punto de ubicación identificado, por fuentes secundarias, como La Docena, las cuales corresponden a zonas deshabitadas, registrándose viviendas abandonadas entre 180 y 200 m de distancia del AIP.



Fotografía 4 Punto de ubicación identificado, por fuentes secundarias, como Ayapoto, las cuales corresponden a zonas deshabitadas, registrándose viviendas abandonadas entre 180 y 200 m de distancia del AIP.

STE Centro 2 (SE Paragsha)



Fotografía 5: Zona PAD STE Centro 2 (SE Paragsha), ubicado en el distrito Simón Bolívar (provincia Pasco), se puede observar que el componente se encuentra dentro de una unidad minera de Volcan, por lo que su acceso es restringido a las personas no autorizadas por la minera (U.A. Cerro S.A.C.). No existen poblaciones inmediatas al componente.



Fotografía 6: A.H. José Carlos Mariátegui, ubicado a una distancia superior a los 350 m respecto al ámbito de evaluación STE Centro 2. Se aprecia que la mayoría de viviendas del poblado son construidas con material noble (ladrillo y cemento), además de contar con alumbrado público. Este poblado no se encuentra comunicado ni posee acceso directo al componente (SE Paragsha) debido a que se encuentra dentro de una zona minera.



Fotografía 7: CP Paragsha, ubicado a una distancia superior de 350 m respecto al AIP STE Centro 2. Este poblado no se encuentra comunicado ni posee acceso directo al componente (SE Paragsha) debido a que se encuentra dentro de una zona minera.

STE Centro 3 (SE San Juan)



Fotografía 8: Zona PAD STE Centro 3 (SE San Juan), ubicado en el distrito Simón Bolívar (provincia Pasco), se puede observar animales ovinos, a 20-30 metros de distancia de la SE San Juan. También, se observa que el acceso a la SE San Juan corresponde a un pequeño sendero carrozable.



Fotografía 9: Inmediato de la zona PAD STE Centro 3 (SE San Juan), a casi 7-10 metros de la SE San Juan, se observó un puente peatonal que cruza el río San Juan. Al respecto, se observó que algunos pobladores de la ciudad de Pasco (según señalaron en el momento de la visita) vienen a esta zona y hacen uso del río San Juan y del puente peatonal para lavar sus frazadas.



Fotografía 10: Se observó frazadas tendidas en los cercos de seguridad de la SE San Juan, realizados por algunos pobladores de la ciudad de Pasco (según ellos mismo indican), cabe señalar que no quisieron dar más información.



Fotografía 11: CP Yurajhuanca (sede de la CC Yurajhuanca) poblado próximo a la zona PAD STE Centro 3 (SE San Juan), se encuentra a 50 - 80 metros de distancia respecto al componente. Se observa que el principal material de las viviendas es de tapia.

STE Centro 4 (SE Huicra)



Fotografía 12: Zona PAD STE Centro 4 (SE Huicra), ubicado en el distrito Simón Bolívar (provincia Pasco). El componente se encuentra cercado, con restricción de ingreso a personas no autorizadas o no trabajadores.

En el área circular blanco se observaron algunas ovejas pastando (ver siguiente fotografía).



Fotografía 13: Ganado ovino pastando a 80-100 metros aprox. de la zona PAD STE Centro 4 (SE Huicra). Estas ovejas pertenecen a pobladores de la estancia Huicra.



Fotografía 14: Viviendas de la estancia Huicra, ubicado entre 150 a 200 metros de la zona PAD STE Centro 4 (SE Huicra), el ingreso a la estancia es restringido debido a la presencia de cercos alrededor de la estancia.

STE Centro 5 (SE Buena Vista)



Fotografía 15: Zona PAD STE Centro 5 (SE Buena Vista), ubicado en el distrito Tinyahuarco (provincia Pasco). No se presentan poblados inmediatos al componente, solo se observa un cementerio a más de 100 metros.

Los poblados más próximos (CP Colquijirca y Nuevo Smelter) se encuentran a más de 300 metros.



Fotografía 16: CP Colquijirca (sede de la CC Colquijirca) ubicado a más 300 metros aprox. de la Zona PAD STE Centro 5 SE Buena Vista. Se observó que la mayoría de las viviendas son construidas con tapia, además, se puede percibir que las principales calles se encuentran pavimentadas, al igual que las veredas.



Fotografía 17 CP Colquijirca (sede de la CC Colquijirca), también se pudo apreciar que otras calles del CP Colquijirca no se encuentran pavimentadas.



Fotografía 18 CP Colquijirca (sede de la CC Colquijirca), en la imagen se aprecia una vista general del Centro de Salud Colquijirca.



Fotografía 19 CP Nuevo Smelter (sede de la CC Smelter), a 500 metros aprox. de la zona PAD STE Centro 5 (SE Buenavista). Se observa que las viviendas tienen construcción reciente y son principalmente de material noble, además, algunas calles alejadas de la plaza principal del CP no se encuentran asfaltadas.

STE Centro 6 (SE Vista Alegre)



Fotografía 20: Zona PAD STE Centro 6 (SE Vista Alegre), ubicado en el distrito Simón Bolívar (provincia Pasco). No se observaron poblaciones inmediatas o comprometidas por el componente, los poblados más próximos se encuentran a más de 700 metros aprox. del componente.



Fotografía 21: A 30 metros aprox. de la zona del PAD STE Centro 6 (SE Vista Alegre), se pudo observar excretas de animales, revelando la realización de la actividad ganadera alrededores de la SE Vista Alegre.



Fotografía 22: CP Quiulacocha (sede de la CC Quiulacocha), ubicado entre 700 a 800 metros de la zona PAD STE Centro 6 (SE Vista Alegre). Se observa viviendas construidas principalmente por material tapia y accesos asfaltados. La actividad ganadera está presente, principalmente a la crianza de llamas y alpacas.



Fotografía 23: Centro poblado Quiulacocha, ubicado entre 700 – 800 metros, aproximadamente de la zona del PAD STE Centro (SE Vista Alegre).



Fotografía 24: CP Quiulacocha (sede de la CC Quiulacocha), ubicado entre 700 a 800 metros de la zona PAD STE Centro 6 (SE Vista Alegre). Se observa viviendas construidas principalmente por material tapia y accesos asfaltados. La actividad ganadera está presente, principalmente a la crianza de llamas y alpacas.



Fotografía 25: A más de 700 metros respecto a la zona PAD STE Centro 6 (SE Vista Alegre) se observó una estancia, denominada Jogoj, el cual pertenece a la CC Quiulacocha.



Fotografía 26: Se observa la actividad ganadera (crianza de alpacas) en la estancia Jogoj, ubicado entre 300 a 400 metros de la zona PAD STE Centro 6 (SE Vista Alegre).

STE Centro 7 (SE Shelby)



Fotografía 27: Zona PAD STE Centro 7 (SE Shelby), ubicado en el distrito Vicco (provincia Pasco). Se observa a los alrededores inmediato de la zona en el paso de ganado ovino perteneciente a los pobladores del CP Shelby.



Fotografía 28: Se puede visualizar viviendas del CP Shelby que se encuentran a una distancia aproximada de 10 metros de la zona PAD STE Centro 7 (SE Shelby). Algunas de estas viviendas tienen como material de construcción predominante bloques de cemento o material noble, con techos de calamina.



Fotografía 29: A 50 metros de la zona PAD STE Centro 7 (SE Shelby), se puede visualizar una estación y el paso de una vía férrea del Ferrocarril del Centro, tramo: La Oroya – Cerro de Pasco, administrado por Ferrovías Central Andina S.A.



Fotografía 30: CP Shelby, se observa la predominancia del material noble para la construcción de las viviendas, aunque aún existen en menor registro viviendas con paredes de tapia. También, se percibe que algunos accesos más cercanos a la plaza del CP se encuentran asfaltadas.



Fotografía 31: A casi 300 metros se observó una estancia denominada Tucuhuain. Esta estancia presenta edificaciones tipo vivienda de material noble y de adobe, se observa la crianza de animales (ovino).

Sedes distritales



Fotografía 32: Municipalidad Distrital Tinyahuarco, cabe señalar que la sede distrital es el poblado Smelter, sin embargo, este poblado fue reubicado recientemente a otra zona, denominándose como Nuevo Smelter (ver fotografía 13 y 24). Asimismo, las instituciones educativas y establecimientos de salud de importancia a nivel distrital, se encuentra en los CP Nuevo Smelter y Colquijirca.



Fotografía 33: Nueva sede distrital de Tinyahuarco, CP Nuevo Smelter. Se observa construcciones recientes hechas de material noble y accesos (pistas y veredas) cercanos a la plaza del CP asfaltados.



Fotografía 34: Institución Educativa N° 34042 Morales Janampa – Nuevo Smelter (CP Nuevo Smelter), distrito Tinyahuarco.



Fotografía 35: Centro de Salud Colquijirca, distrito Tinyahuarco.



Fotografía 36: Sede distrital Simón Bolívar, CP San Antonio de Rancas, se observa algunas viviendas con paredes de bloque de cemento o material noble y otras de material tapia, con techo de calamina. Se observa que los accesos cercanos a la plaza principal se encuentran asfaltada.



Fotografía 37: Viviendas de la sede distrital Vicco, CP Vicco, se observa la predominancia de viviendas construidas de material noble, aunque también persisten viviendas con paredes hechas de tapia o adobe.



Fotografía 38: Institución Educativa Mariscal Castilla, sede distrital Vicco.

Entrevistas



Fotografía 39: Entrevista a enfermera del Puesto de Salud Yurajhuanca, CP Yurajhuanca.



Fotografía 40: Entrevista a director de la IE Ancelmo Zárate Cahamorro, CP Yurajhuanca.



Fotografía 41: Entrevista al delegado del sector Pampacancha – estancia Huicra, en la estancia Huicra, distrito Simón Bolívar.



Fotografía 42: Entrevista a la directora de la IE N°34042 Morales Janampa, CP Nuevo Smelter.



Fotografía 43: Entrevista al expresidente comunal Smelter - fiscal, Juvenal Pérez Calderón, CP Nuevo Smelter.



Fotografía 44: Entrevista al gerente municipal de la Municipalidad Distrital de Tinyahuarco.



Fotografía 47: Entrevista a la obstetra del Centro de Salud Colquijirca – CP Colquijirca, distrito Tinyahuarco.



Fotografía 48: Entrevista a la enfermera del Puesto de Salud Rancas, CP San Antonio de Rancas, sede distrital de Simón Bolívar.



Fotografía 49: Entrevista al director de la IE Simón Bolívar, CP San Antonio de Rancas, sede distrital Simón Bolívar.



Fotografía 50: Entrevista al presidente comunal de Vicco. La entrevista se realizó en el CP Shelby, distrito Vicco.



Fotografía 51: Entrevista a la alcaldesa del CP Shelby, distrito Vicco.



Fotografía 52: Entrevista al director de la IE Shelby, CP Shelby, sede distrital Vicco.



Fotografía 53: Entrevista a obstetra del Puesto de Salud Vicco – CP Vicco, sede distrital Vicco.



Fotografía 54: Entrevista al director de la IE Mariscal Miller – CP Vicco, sede distrital Vicco.

Anexo 6.3.4B

PANEL FOTOGRÁFICO

Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrico Centro – Región
Junín

STE Centro 8 (SE Carhuamayo)



Fotografía 1: Zona STE Centro 8 (SE Carhuamayo), ubicado en el distrito Carhuamayo (provincia Junín). En el entorno inmediato se identificaron poblados denominados Chivian y Miraflores, ubicados a 15 m y 35 m, respectivamente, de la SE Carhuamayo.



Fotografía 2: Asimismo, en el entorno próximo a STE Centro 8, se observó parte del tramo ferroviario Lima – La Oroya, Ferrocarril del Centro.



Fotografía 3: Barrio Chivian, ubicado a 15 m de la SE Carhuamayo. Se observa que sus calles principales se encuentran asfaltadas. Asimismo, las viviendas del poblado son construidas principalmente con ladrillo y cemento.



Fotografía 4: Asimismo, de manera cercana al Barrio Chivian también se observó una parte del tramo de la línea ferroviaria Lima – La Oroya, Ferrocarril del Centro.



Fotografía 5: También se observó, en el Barrio Chivian, la presencia de calles afirmadas; así como viviendas construidas con materiales como adobe o tapia.



Fotografía 6: Vista de la Zona STE Centro 8 tomada desde el Barrio Miraflores, ubicado a 35 m del componente SE Carhuamayo.



Fotografía 7: En el Barrio Miraflores se apreció viviendas cuyo material de construcción predominante era el ladrillo y cemento. Además, sus calles se encuentran afirmadas.

STE Centro 9 (SE Oroya Nueva)

Fotografía 8: Vista general de la Zona STE Centro 9 (SE Oroya Nueva), ubicado en el distrito de La Oroya.



Fotografía 9: A menos de 10 m del AIP STE Centro 9 se observó el desarrollo de actividades de pastoreo de ganado ovino proveniente del A.H. La Florida Normanking.



Fotografía 10: Asimismo, a menos de 30 m del AIP STE Centro 9 se observaron zonas de cultivo que, según los entrevistados, son conducidos por pobladores del A.H. La Florida Normanking.



Fotografía 11: Pueblo Joven Santa Rosa, ubicado a menos de 200 m de la zona STE Centro 9. Se aprecia que una importante cantidad de viviendas se encuentran construida con ladrillo y cementos, además, se pueden observar postes que permiten el traslado de cables de transmisión de energía eléctrica tanto para alumbrado público como a viviendas.



Fotografía 12: Pueblo Joven Santa Rosa, se observan los postes que soportan los cables de transmisión de energía eléctrica, así como el estado de los accesos al referido poblado, esta es, una vía afirmada.



Fotografía 13: Pueblo Joven Santa Rosa, se aprecia que dentro del referido poblado hay una loza deportiva de uso público.



Fotografía 14: Asociación de Vivienda Santa Rosa, ubicado a menos de 300 m del ámbito de evaluación social STE Centro 9.



Fotografía 15: Asociación de Vivienda Esmeralda, ubicado a 400 m, aproximadamente, de la zona STE Centro 9. Se aprecia que sus principales accesos no se encuentran asfaltados o afirmados.



Fotografía 16: Pueblo Joven Micaela Bastidas, ubicado a una distancia aproximada de 350 m respecto al ámbito de evaluación STE Centro 9. Se pudo apreciar que las viviendas, en su mayoría, están construidas con ladrillo y cemento.



Fotografía 17: Pueblo Joven Micaela Bastidas, se aprecia la vía sin afirmar paralela a la Carretera Central que brinda el acceso principal al referido poblado, así como los cables de transmisión energética para alumbrado público y viviendas.



Fotografía 18: Pueblo Joven San Vicente de Paul, ubicado a menos de 400 m de la zona STE Centro 9.



Fotografía 19: Pueblo Joven San Vicente de Paul, se observó la presencia de redes de alumbrado público desplegadas en todo el poblado.



Fotografía 20: Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta, ubicado a menos de 200 m de la zona STE Centro 9, se puede apreciar viviendas mayoritariamente construidas con ladrillo y cementos tanto en techos y paredes, aunque también se observaron viviendas cuyos techos eran de calamina.



Fotografía 21: Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta, se puede apreciar la presencia de postes que brindan soporte a la red de transmisión de energía eléctrica para alumbrado público y viviendas.



Fotografía 22: Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta, se puede apreciar diversos accesos construidos con cemento para facilitar el traslado de los pobladores de la asociación.



Fotografía 23: Asociación de Vivienda Ramiro Prialé, ubicado a 200 m de la zona STE Centro 9, aproximadamente. Se pueden apreciar viviendas cuyo material de construcción son el ladrillo y cemento, aunque también se observan viviendas con techos de calamina.



Fotografía 24: Asociación de Vivienda Ramiro Prialé, se puede apreciar, al lado izquierdo, la línea ferroviaria del Ferrocarril del Centro que parte del Callao hacia La Oroya. Asimismo, se puede apreciar, al lado derecho, el tramo de la Carretera Central, PE – 22, que cruza la asociación de vivienda.



Fotografía 25: Asociación de Vivienda Ramiro Prialé, se puede observar las calles construidas con cemento desplegadas en la asociación y que permiten el traslado de los pobladores.



Fotografía 26: Asociación de Vivienda Buenos Aires, ubicado a menos 450 m respecto a la zona STE Centro 9. Se puede observar que algunas calles internas a la asociación son vías sin afirmar.



Fotografía 27: Asociación de Vivienda Buenos Aires, se puede apreciar las redes de alumbrado público, además de las conexiones de energía a viviendas.



Fotografía 28: Asociación de Vivienda Buenos Aires, se aprecian contenedores de residuos sólidos distribuidos en diferentes puntos de la asociación. Además, puede apreciar que el principal acceso es una vía asfaltada, mientras que las calles internas a la asociación son, por lo general, vías sin afirmar.



Fotografía 29: Asociación de Vivienda Buenos Aires, se aprecia que diversas viviendas adquieren servicios de televisión por cable.



Fotografía 30: A.H. Florida Normanking, ubicado a menos de 450 m de la zona STE Centro 9. Se puede apreciar la presencia de postes que soportan las redes de conexión para alumbrado público y de viviendas, así como los accesos asfaltados con los que cuenta el asentamiento.



Fotografía 31: A.H. Florida Normanking, se puede apreciar la presencia de accesos por medio de escaleras que conducen a las partes altas del asentamiento.



Fotografía 32: A.H. Florida Normanking, se puede apreciar una pequeña plaza dentro del referido asentamiento.



Fotografía 33: A.H. Florida Normanking, se puede apreciar que diversas viviendas cuentan con un tanque de agua (Rotoplas).



Fotografía 34: A.H. Florida Normanking, se pudo apreciar la existencia de una loza deportiva de uso público.



Fotografía 35: Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú ubicado a menos de 500 m, aproximadamente, del ámbito de evaluación STE Centro 9. En la toma se observa que el material de construcción predominante en las viviendas del mencionado poblado es el ladrillo y cemento.



Fotografía 36: Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú, durante el recorrido por el referido poblado se identificó la presencia de un local comunal.



Fotografía 37: Institución Educativa N° 581 Las Mercedes ubicada en el Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú.

STE Centro 10 (SE Mahr Tunel)



Fotografía 38: Zona STE Centro 10 (SE Mahr Tunel), ubicado en el distrito Yauli. La subestación se encuentra dentro de la zona de operaciones mineras de la empresa VOLCAN S.A., por lo cual no involucra poblaciones en su interior. El poblado próximo identificado fue el CP Manuel Montero ubicado a 30 m del ámbito de evaluación.



Fotografía 39: CP Manuel Montero, ubicado a 30 m de la zona STE Centro 10. Se observó la presencia del mercado municipal, así como el estado de sus calles principales, las cuales se encuentran asfaltadas.



Fotografía 40: CP Manuel Montero, se identificó la plaza principal del referido poblado. Asimismo, se observó que las viviendas del mencionado poblado son construidas principalmente con el material noble, aunque también se observaron algunas viviendas construidas con material tapia.

STE Centro 11 (SE San Cristóbal)

Fotografía 41: Zona STE Centro 11 (SE San Cristóbal), ubicado en el distrito de Yauli. La SE San Cristóbal se encuentra dentro del área de operaciones de la Unidad Minera Carahuacra perteneciente a la empresa VOLCAN S.A., por lo cual no involucra poblaciones en su interior.



Fotografía 42: Campamento minero "San Cristóbal", el cual fue identificado previamente como poblado; sin embargo, de acuerdo con la evaluación en campo, se corroboró que se trataba de un campamento perteneciente a la Unidad Minera Carahuacra perteneciente a la empresa VOLCAN S.A.



Fotografía 43: Próximo al Campamento minero “San Cristóbal” se identificó la existencia de la Posta Médica San Cristóbal cuya administración se encuentra encargada por EsSalud.

STE Centro 12 (SE Andaychagua)



Fotografía 44: Zona STE Centro 12 (SE Andaychagua) ubicado en el distrito de Huay Huay. La SE Andaychagua se encuentra dentro de la zona de operaciones de la Unidad Minera Andychagua, por lo que el AIP no involucra poblaciones en su interior.



Fotografía 45: Vista general de la Unidad Minera Andaychagua, perteneciente a la empresa VOLCAN S.A.



Fotografía 46: Barrio Pisgus, ubicado a más de 250 m del AIP STE Centro 12. Se observó que las viviendas, en su mayoría, se encuentran construidas con materiales como madera, triplay, lata y calaminas.



Fotografía 47: Durante el recorrido por el Barrio Pisgus se observó negocios avocados al transporte, específicamente las rutas hacia Huancayo y Jauja. Asimismo, se identificó un hospedaje y algunos restaurantes.



Fotografía 48: A una distancia superior a los 600m, en los alrededores del Barrio Pisgus, se identificó la presencia de ganado (llamas) a campo abierto.

STE Centro 13 (SE San Antonio)

Fotografía 49: Zona STE Centro 13 (SE San Antonio), ubicado en el distrito de Yauli. La SE San Antonio se encuentra dentro de la Unidad Minera Carahuacra, perteneciente a la empresa VOLCAN S.A., por lo cual no registra poblaciones en su interior.



Fotografía 50: Vía de acceso en estado afirmado a partir de la cual se accede a la Zona STE Centro 13 (SE San Antonio).

Sedes distritales



Fotografía 51: Municipalidad Distrital de Carhuamayo.



Fotografía 52: Plaza de Armas del distrito de Carhuamayo.



Fotografía 53: Municipalidad Distrital de Yauli.



Fotografía 54: Puesto de Salud Yauli del Ministerio de Salud ubicado en el distrito de Yauli.



Fotografía 55: Institución Educativa José Santos Chocano ubicado en el distrito de Yauli.



Fotografía 56: Municipalidad Provincial de Yauli – La Oroya, ubicada en el distrito de La Oroya.

Entrevistas

Fotografía 57: Entrevista a la Sra. Elma Llanos Arias, presidente de la Junta Vecinal del Barrio Chivian.



Fotografía 58: Entrevista a la Sr. Benigno Puchoc, presidente de la Junta Vecinal del Barrio Miraflores.



Fotografía 59: Entrevista a la Sra. Rosmery Chávez Bazán, subprefecta del distrito Carhuamayo.



Fotografía 60: Entrevista al Sr. Andrés Eduardo Rojas, médico del Puesto de Salud Yauli, distrito de Yauli.



Fotografía 61: Entrevista al Sr. Edson Filio Leonardo, jefe de rentas de la Municipalidad Distrital de Yauli.



Fotografía 62: Entrevista a la Sra. Elizabeth Consuelo Aliaga Rosales, directora de la Institución Educativa José Santos Chocano.



Fotografía 63: Entrevista al Sr. Enrique Pérez Sobero, presidente de la Directiva de la Asociación de Vivienda Buenos Aires.



Fotografía 64: Entrevista a la Sra. Mary Isabel Porras Matías, presidente del Pueblo Joven San Vicente de Paul.



Fotografía 65: Entrevista al Sr. Milton Chuquipoma Barzola, presidente de la Directiva del Pueblo Joven Las Mercedes – Alto Perú.



Fotografía 66: Conversación con dirigentes de la Directiva del A.H. Florida Normanking. Se desarrollo la entrevista con la Sra. Gladys Esperanza Balbín, presidente de la citada directiva.



Fotografía 67: Entrevista al Sr. Milton Ricardo Tunque Rojas, presidente de la Junta Vecinal de la Asociación de Vivienda Ex Enafer de Huaymanta.



Fotografía 68: Entrevista a la Sra. Alicia Javier León, docente de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui del distrito de La Oroya.



Fotografía 69: Entrevista al Sr. Andrés Cajatahua Castillo, Gerente de Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Municipalidad Provincial de Yauli.



Fotografía 70: Entrevista al Sr. Manuel Cano Tolentino, presidente de la Junta Vecinal de la Asociación de Vivienda Ramiro Prialé, ubicado en el distrito de La Oroya.



Fotografía 71: Entrevista al Sr. James Cabrera Denegri, presidente del CP Manuel Montero.



Fotografía 72: Entrevista al Sra. Trilce Cristóbal, jefa del Puesto Médico San Cristóbal.



Fotografía 73: Entrevista al Sra. Yesenia Yachachín Vargas, jefa del Puesto Médico Andaychagua.



Fotografía 74: Entrevista al Sr. Eler Cuyubamba, presidente del CP Andaychagua.



Fotografía 75: Entrevista a la Sra. Susana Zacarías Granados, directora de la Institución Educativa Andrés Avelino Cáceres.



Fotografía 76: Entrevista al Sr. César López Alipoc, director de la Institución Educativa Germán Poma Laxo Rixe.



Fotografía 77: Entrevista a la Sra. Moli Huamán Yuri Vilca, enfermera del Puesto de Salud Huay Huay.

Anexo 6.3.4C

PANEL FOTOGRÁFICO – TEMA SOCIAL

Plan Ambiental Detallado del Sistema de Transmisión Eléctrica de la
Zona Centro – Región Lima

STE Centro 14 (SE San Mateo)



Fotografía 1: Vista general del área STE Centro 14, se aprecia parte de la Subestación Eléctrica San Mateo.



Fotografía 2: Registro del punto identificado en la etapa de gabinete como La Caliza. Durante el trabajo de campo se pudo conocer que se trata de una cantera, la cual es propiedad de la empresa Cimalsa.



Fotografía 3: Registro del punto identificado en la etapa de gabinete como Waripampa. Se puede apreciar una vía sin afirmar que no tiene población cercana. Además, dicha vía conduce a Cimalsa.



Fotografía 4: Punto de acceso al punto identificado en etapa de gabinete como Graton Túnel. Debido a la presencia de un cercado no se pudo acceder al área, aunque por fuentes primarias se pudo conocer que no hay población próxima.

STE Centro 15 (SE Bellavista)



Fotografía 5: Vista general del Campamento Minero Bellavista, perteneciente a la UM Quenuales, ubicado en el distrito de Chicla, provincia de Huarochirí. Dentro de sus instalaciones se encuentra la SE San Mateo, la cual es parte de la zona STE Centro 15.



Fotografía 6: En el interior del Campamento Minero Bellavista se identificó la presencia de la Institución Educativa 21602 Mariano Melgar en el cual desarrollan sus estudios los menores pertenecientes al Barrio Los Pinos – La Calzada.



Fotografía 7: Asimismo, dentro de las instalaciones del Campamento Minero Bellavista, se observó la presencia de la Posta Médica Bellavista, perteneciente a EsSalud.



Fotografía 8: Durante el trabajo de campo, se identificó la presencia de una iglesia evangélica ubicada a 120 m, aproximadamente, del AIP STE Centro 15 (SE San Mateo).



Fotografía 9: Asimismo, a 120 m aproximadamente del AIP STE Centro 15 (SE San Mateo), se registró la presencia de una vivienda, aunque no se pudo identificar a los propietarios de la misma.



Fotografía 10: En el entorno próximo al AIP STE Centro 15 (SE San Mateo) se observó la presencia de excretas animales que permitieron inferir el desarrollo de actividades ganaderas, las cuales fueron corroboradas al registrar la presencia de animales vacunos en el área próxima.



Fotografía 11: Barrio Los Pinos – La Calzada, ubicado a 1 km, aproximadamente, de la Zona STE Centro 15 (SE San Mateo).



Fotografía 12: Se observó que las viviendas del Barrio Los Pinos – La Calzada están construidas, en su mayoría, con ladrillo y cemento en sus paredes, mientras los techos son de calamina.



Fotografía 13: El principal acceso al Barrio Los Pinos – La Calzada es la Ruta Nacional PE – 22, también conocida como Carretera Central, cuyo tramo se encuentra asfaltado y en buenas condiciones.



Fotografía 14: En el Barrio Los Pinos – La Calzada se observó la presencia de espacios recreativos, como es el caso de una loza deportiva (paredes rojas y blancas).

STE Centro 16 (SE Antuquito)



Fotografía 15: Vista general de la Zona STE Centro 16 (SE Antuquito), ubicado en el distrito de Chicla, provincia de Huarochirí.



Fotografía 16: Próximo a la Zona STE Centro 16 (SE Antuquito) se observaron las instalaciones de la empresa Activos Mineros S.A.C.



Fotografía 17: En las partes altas se observaron edificaciones abandonadas o en desuso, no se pudo acceder a las mismas debido a la dificultad geográfica.



Fotografía 18: Tablachaca, ubicado a 200 m, aproximadamente, de la Zona STE Centro 16 (SE Antuquito) donde se observaron entre 6 a 8 viviendas, no se identificaron representantes, aunque se observó el desarrollo de actividades de comercio y servicio.

STE Centro 17 (SE Carlos Francisco) y STE Centro 18 (SE Casapalca)



Fotografía 19: Vista general de la Zona STE Centro 17 (SE Carlos Francisco), ubicado en el distrito de Chicla, provincia de Huarochirí.



Fotografía 20: Vista general de la Zona STE Centro 18 (SE Casapalca), ubicado en el distrito de Chicla, provincia de Huarochiri.



Fotografía 21: Vista general del Barrio 3 de enero, ubicado a 300 m, aproximadamente, de las zonas STE Centro 17 y STE Centro 18. Este barrio se encuentra a ambos márgenes de la Ruta Nacional PE – 22, Carretera Central, la cual es la principal ruta de acceso para el mencionado barrio.



Fotografía 22: En el Barrio 3 de enero se pudo apreciar el desarrollo de actividades de comercio y servicios, tales como restaurantes y hospedajes.



Fotografía 23: Auditorio Municipal del Barrio 3 de enero de Casapalca.



Fotografía 24: Contenedor de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Chicla observado en el Barrio 3 de enero.

STE Centro 19 (SE Casapalca Norte)



Fotografía 25: Barrio Unión Progreso Embarcadero ubicado a menos de 300 m de la zona STE Centro 19 (SE Casapalca Norte). Se aprecian viviendas construidas con ladrillo y cemento, aunque en su mayoría están construidas con tapia o adobe, además de techos de calamina.



Fotografía 26: Campamento minero Embarcadero – Casapalca, perteneciente a la UM Los Quenuales y ubicado a menos de 300 m de la zona STE Centro 19 (SE Casapalca Norte).



Fotografía 27: Institución Educativa N° 21601 Jorge Basadre Grohmann, ubicado de manera próxima a la Unidad Minera Los Quenuales.



Fotografía 28: Local Comunal del Barrio Unión Progreso Embarcadero de Casapalca.



Fotografía 29: En el Barrio Unión Progreso Embarcadero se observó la presencia de servicios higiénicos en el exterior de las viviendas.



Fotografía 30: Tramo de la vía nacional PE – 22, Carretera Central, que atraviesa al Barrio Unión Progreso Embarcadero. Se observó que se encuentra asfaltada y en buenas condiciones.

STE Centro 20 (SE Chumpe)



Fotografía 31: Vista general de la zona STE Centro 20 (SE Chumpe), ubicado en el distrito de Alis, provincia de Yauyos.



Fotografía 32: Tingo, Sede Comunal de la Comunidad Campesina Tingo, ubicada a más de 1 km, aproximadamente, de la zona STE Centro 20 (SE Chumpe).



Fotografía 33: En Tingo se pudo observar el desarrollo de diversas actividades relacionadas con el sector servicios, como es el caso de restaurantes. Esto debido a su cercanía con la Reserva Paisajística de Yauyos.

Sedes distritales**Fotografía 34:** Municipalidad Distrital de San Mateo.**Fotografía 35:** Centro de Salud San Mateo.



Fotografía 36: Institución Educativa 20599 José Gabriel Condorcanqui, ubicado en el distrito de San Mateo.



Fotografía 37: Municipalidad Distrital de Chicla.



Fotografía 38: Puesto de Salud Chicla.



Fotografía 39: Entre algunas de las edificaciones o infraestructuras identificadas en la sede distrital de Chicla se encuentra la Iglesia Matriz San Juan de Chicla.



Fotografía 40: Las calles de la sede distrital de Chicla lucen asfaltadas y con veredas construidas en su mayoría. Asimismo, se puede apreciar la red de alumbrado eléctrico desplegado a lo largo del distrito.



Fotografía 41: Local de la Comunidad Campesina de Chicla.



Fotografía 42: Mercado Municipal de Chicla.



Fotografía 43: Subgerencia de Seguridad Ciudadana del distrito de Chicla.



Fotografía 44: Institución Educativa Inicial N° 492 Isabel Flores de Oliva, ubicada en el distrito de Chicla.



Fotografía 45: Institución Educativa N° 20681 – Alis, perteneciente a la UGEL N° 13 Yauyos, ubicado en el distrito de Alis.



Fotografía 46: Institución Educativa N° 431 Alis, ubicado en el distrito del mismo nombre.



Fotografía 47: Puesto de Salud Alis, ubicado en el distrito de Alis.

Entrevistas



Fotografía 48: Entrevista al Sr. Jhonny Mauro Crispín, director de la I.E. 20681 Alis.



Fotografía 49: Entrevista a la Sra. Aura Aguilar Rivera, personal del Puesto de Salud Alis.



Fotografía 50: Entrevista al Sr. Juan José Artica Cosme, director de la I.E. San Lorenzo de Alis.



Fotografía 51: Entrevista al Sr. Orlando Abanto Berrospi, director de la Institución Educativa Jorge Basadre Grohmann.



Fotografía 52: Entrevista a la Sra. Sara Zurca Matencio, enfermera del Puesto de Salud Chicla.



Fotografía 53: Entrevista a la Sra. Deysi Hurtado Huanca, subgerente de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Chicla.



Fotografía 54: Entrevista a la Sra. María Cristina Arpita Tito, auxiliar de la Institución Educativa Manuel Odría.



Fotografía 55: Entrevista al Sr. Hugo Doza, presidente de la Comunidad Campesina Chicla.



Fotografía 56: Entrevista a la Sra. Shirley Obispo, subgerente de Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de Alis.



Fotografía 57: Entrevista al Sr. Jesús Juan de Dios Dionisio, Juez de Paz de Tinco.



Fotografía 58: Entrevista al Sr. Jaime Juan de Dios Obispo, presidente de la Comunidad Campesina Tinco.



Fotografía 59: Entrevista al Sr. Salvador Merino, presidente de la Junta Vecinal Barrio Unión Progreso Embarcadero.



Fotografía 60: Entrevista a la Sra. Rosa Luz Raras Janampa, obstetra del Puesto Médico Casapalca – 3 de enero.



Fotografía 61: Entrevista al Sr. Nilton Santander Palacios, presidente de la Junta Vecinal Barrio 3 de enero.



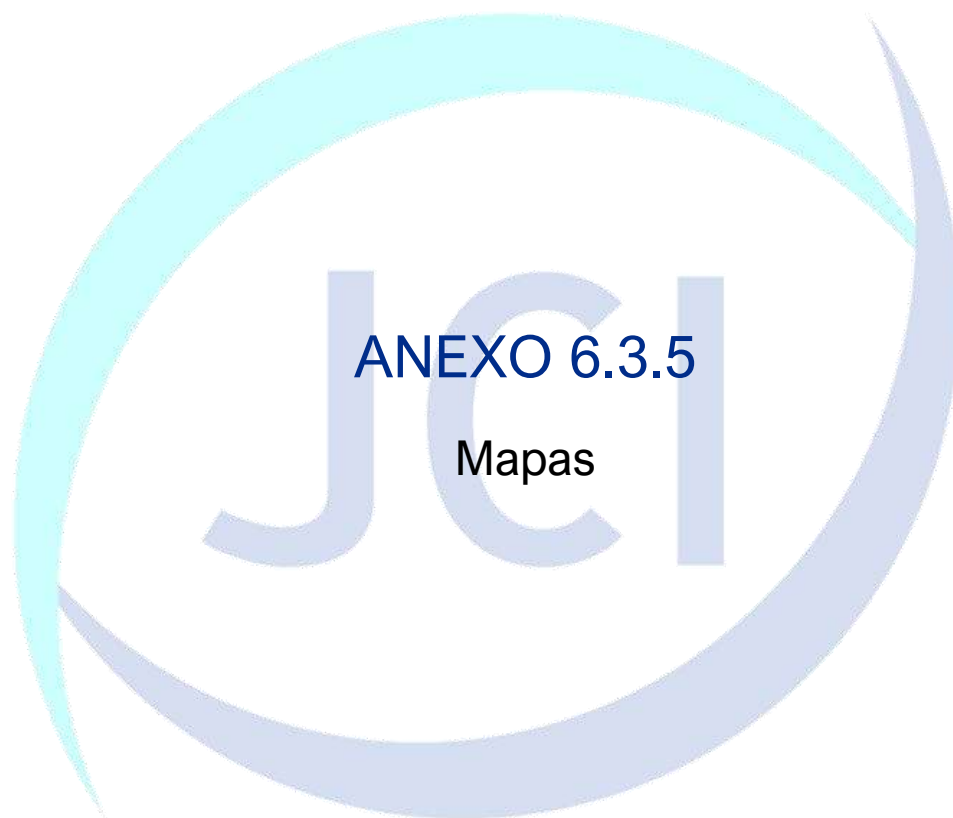
Fotografía 62: Entrevista a la Sra. Amelia Mesa Soto, presidenta de la Junta Vecinal Comunal del Barrio Los Pinos – La Calzada.



Fotografía 63: Entrevista al Sr. Jayro Jesús Bautista Guzmán, gerente de Desarrollo Social de la Municipalidad Distrital de San Mateo.

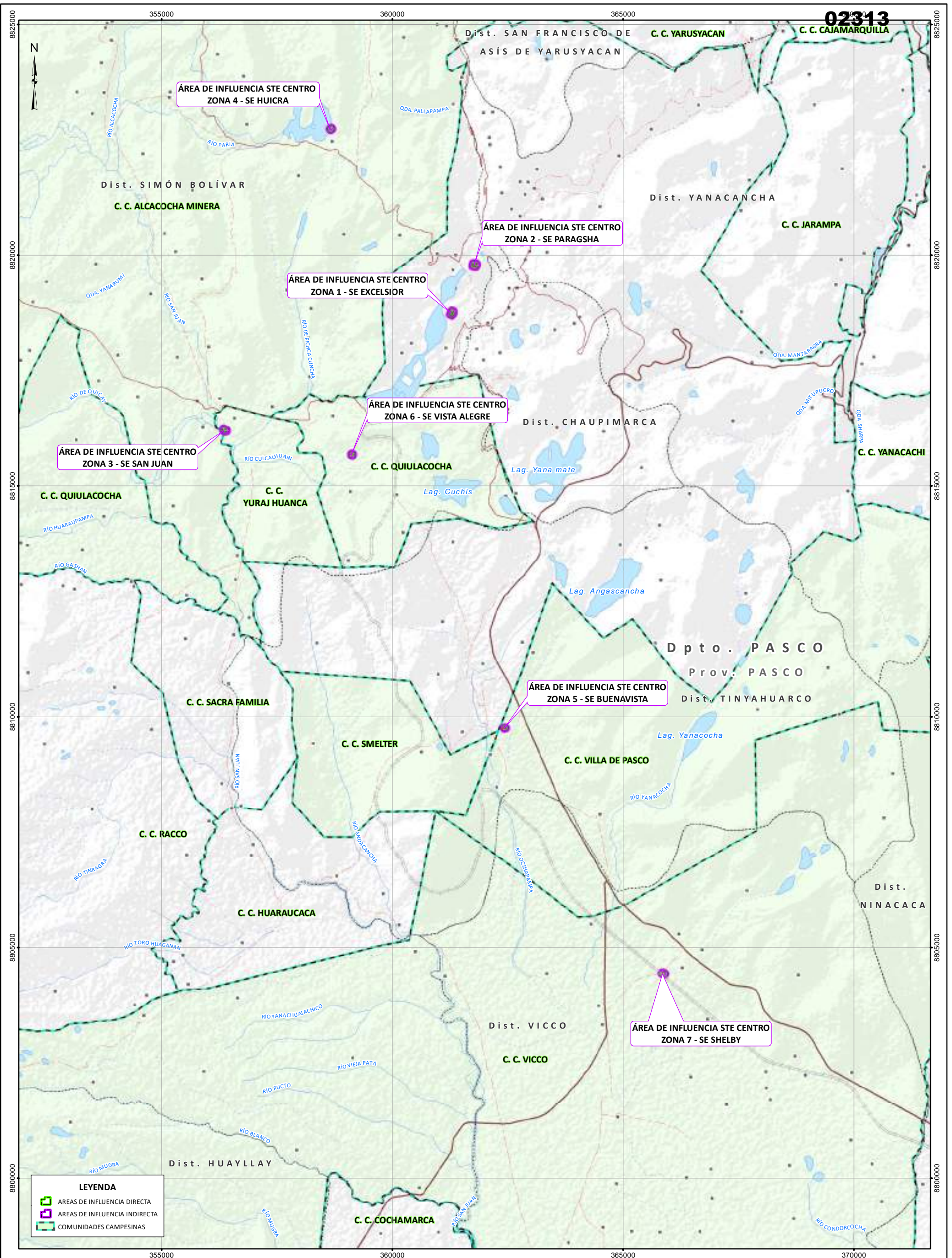


Fotografía 64: Entrevista a la Sra. Natividad Cisneros Francia, directora de la I.E. 20599 José Gabriel Condorcanqui.



ANEXO 6.3.5

Mapas



LEYENDA

- AREAS DE INFLUENCIA DIRECTA
- AREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA
- COMUNIDADES CAMPESINAS

SIGNOS CONVENCIONALES		
INFRAESTRUCTURA	VÍAS	LÍMITE
■ CENTRO POBLADO	— NACIONALES	□ DEPARTAMENTAL
HIDROGRAFÍA	— DEPARTAMENTALES	□ PROVINCIAL
— RÍOS	— VECINALES	□ DISTRITAL
— QUEBRADAS	— FERREAS	
— LAGOS		

FIRMA :

Ada M. Huaman Rom
SOCIÓLOGA
C.S.P. N° 0986

ESCALA = 1:75,000

0 2 4 km

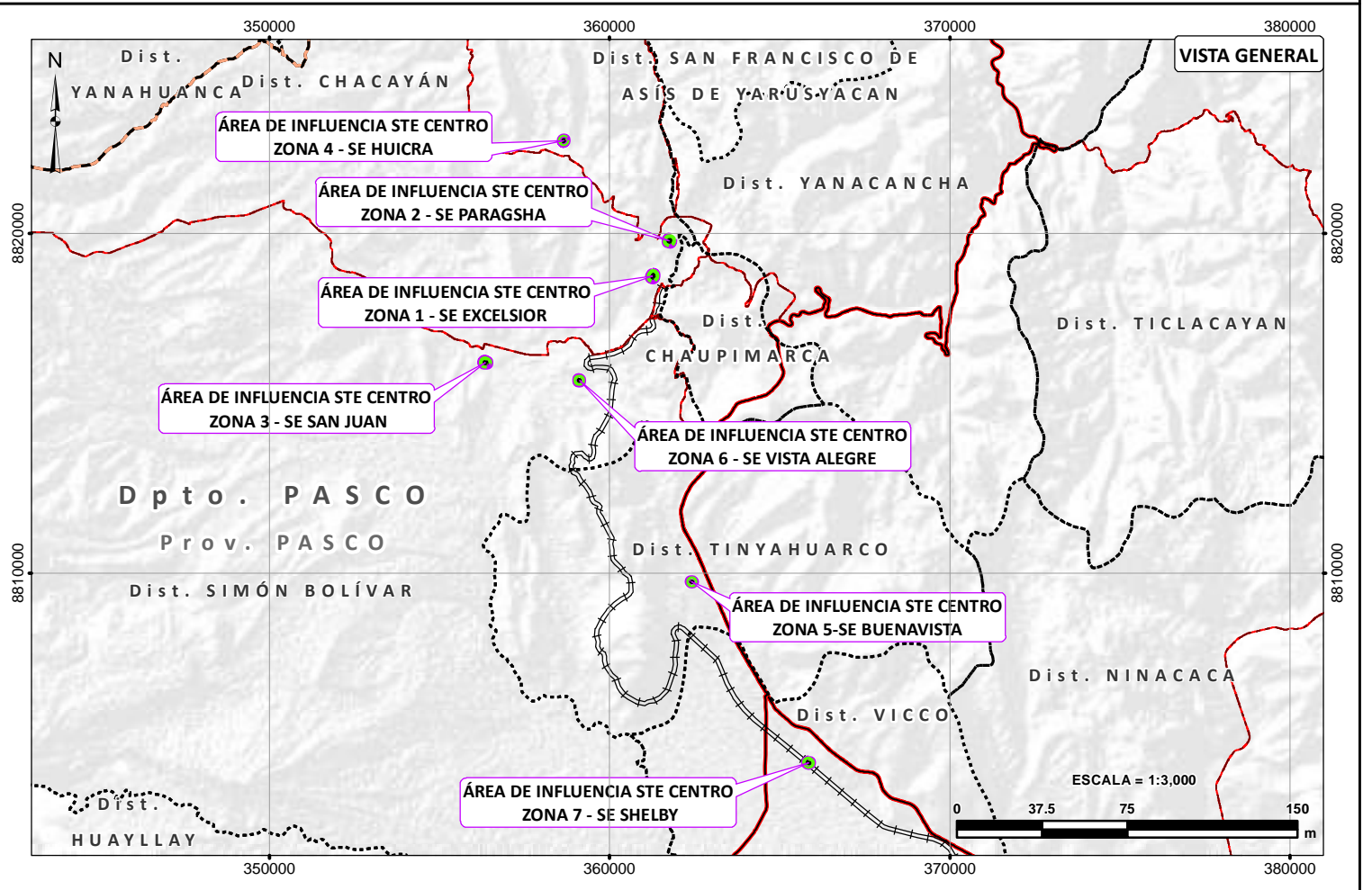
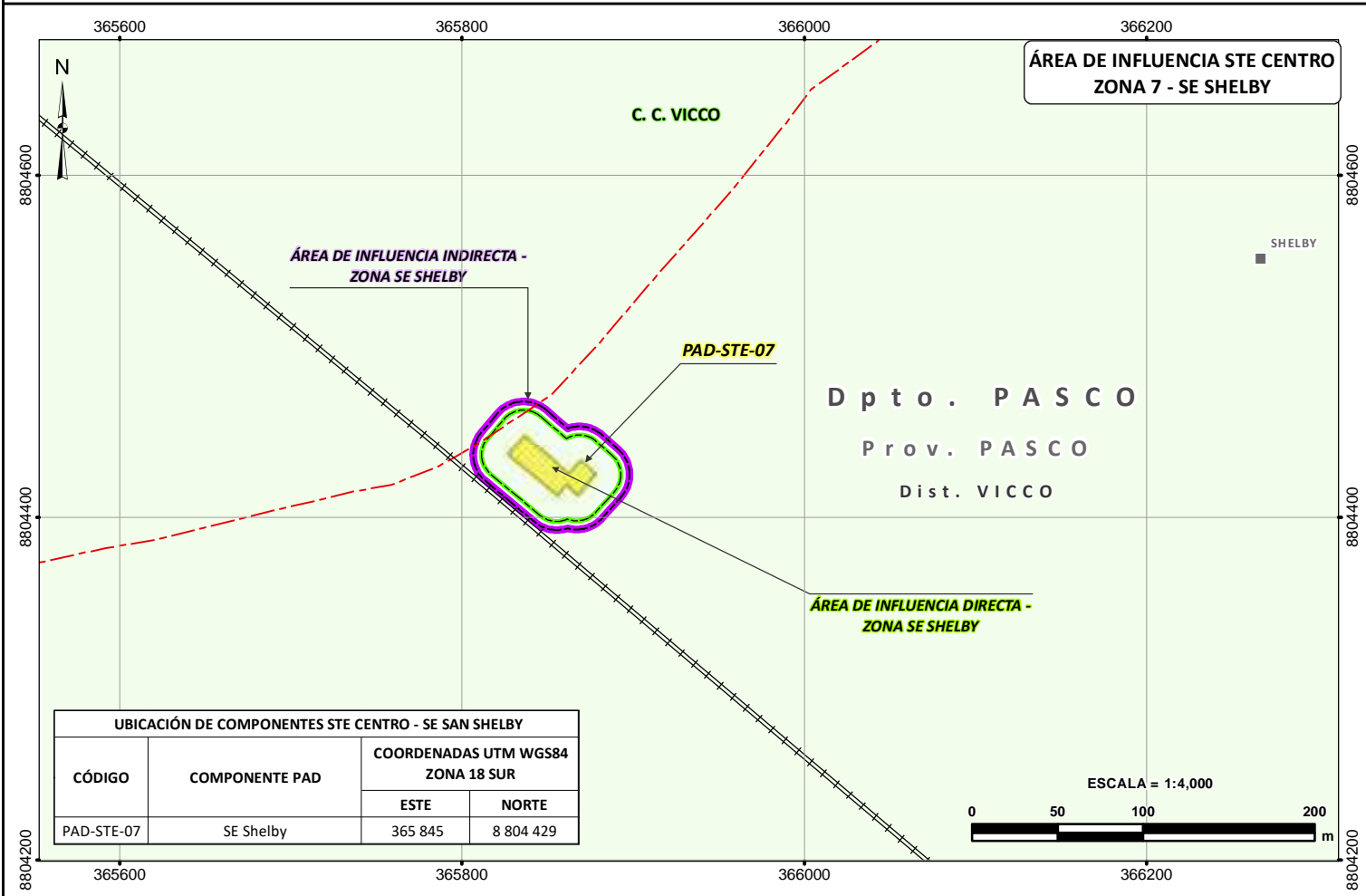
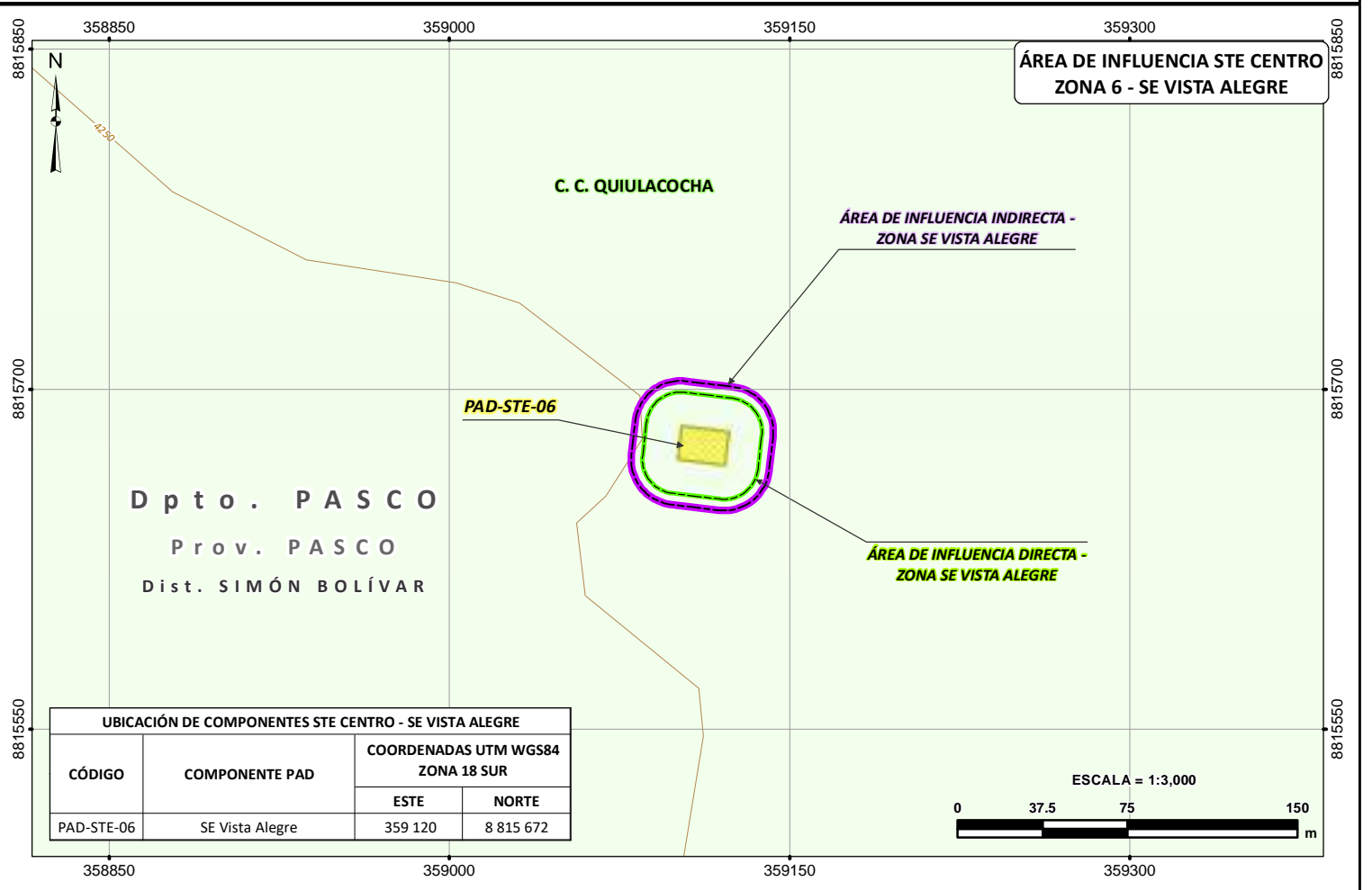
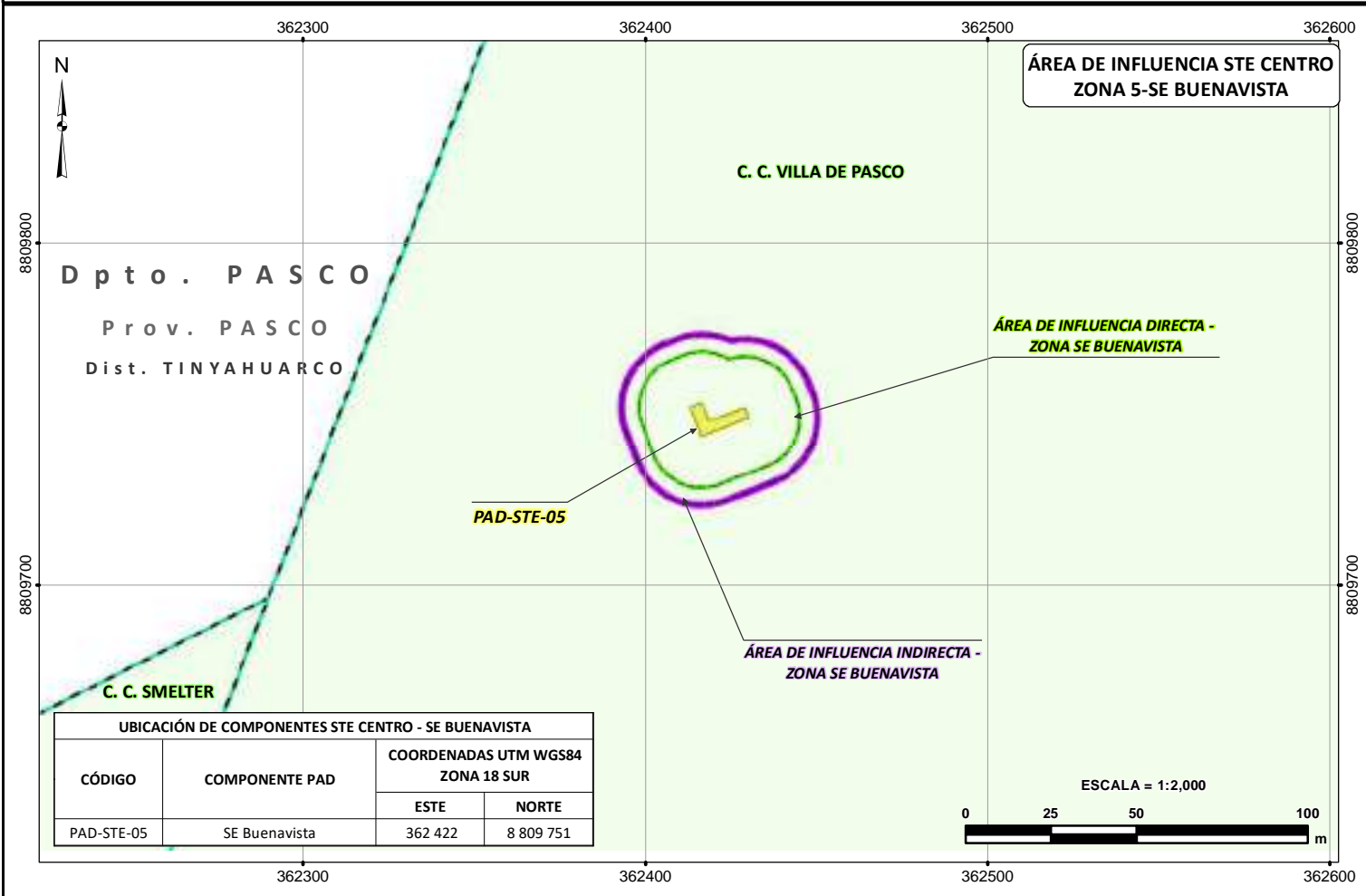
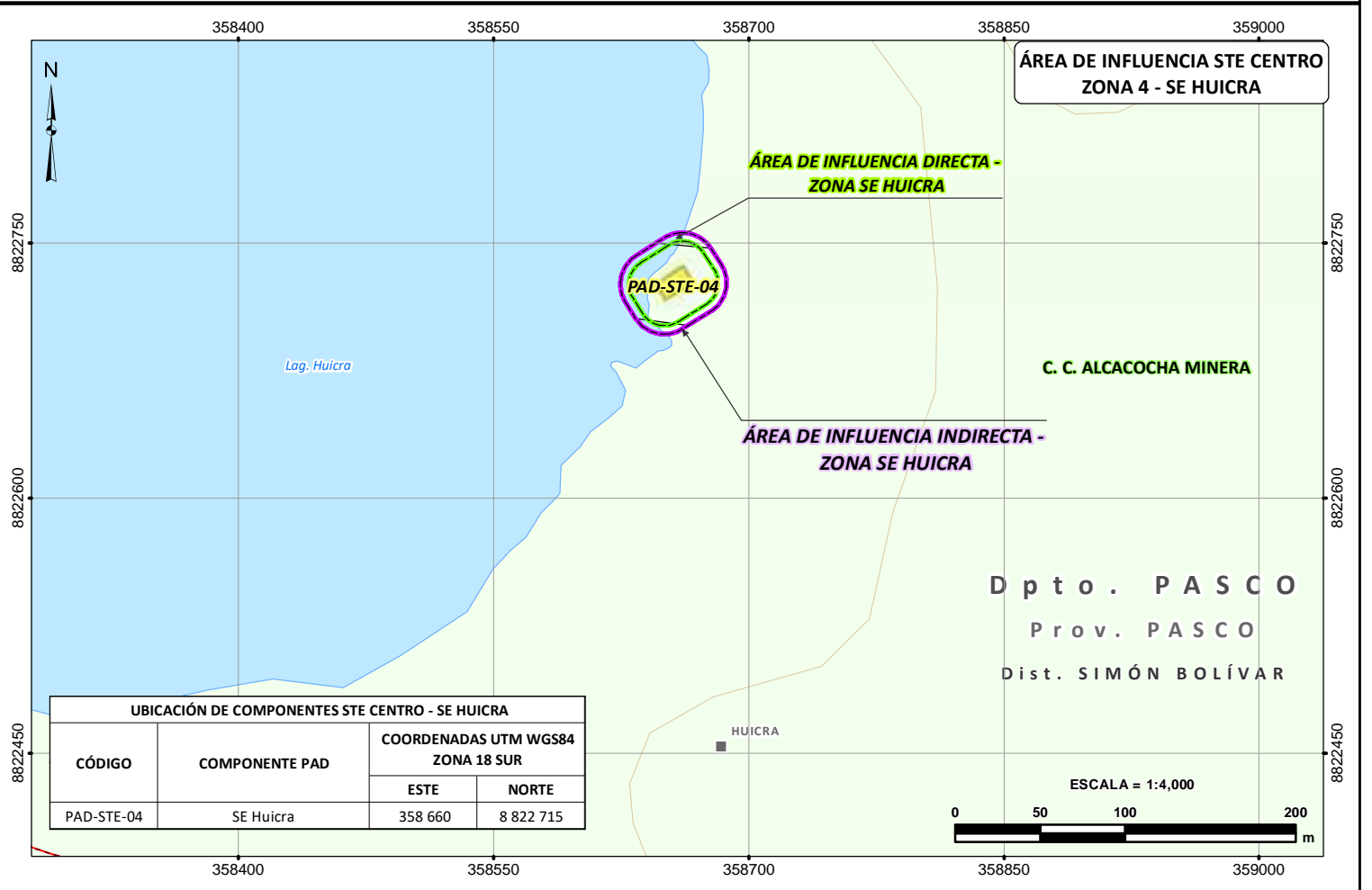
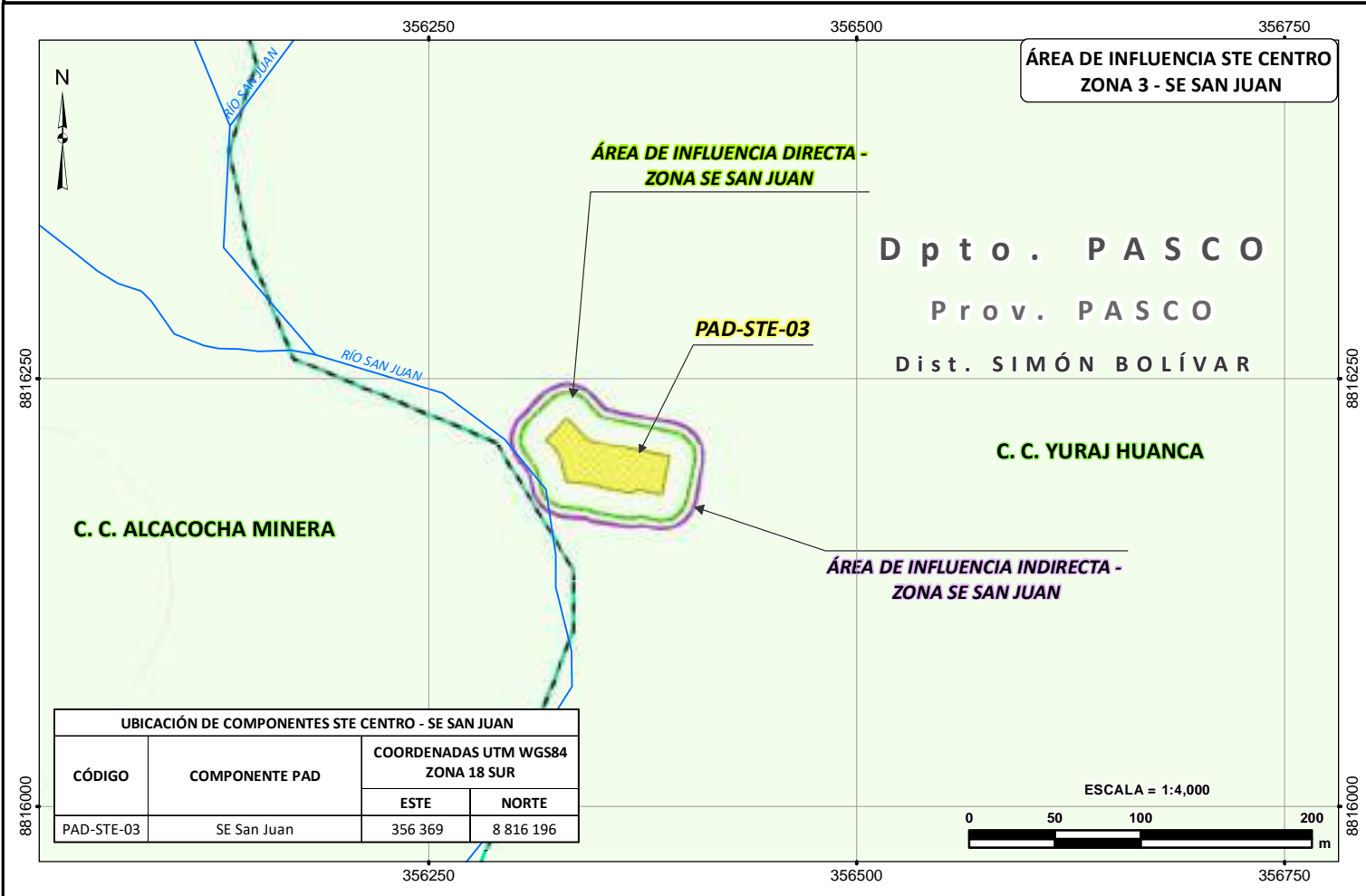
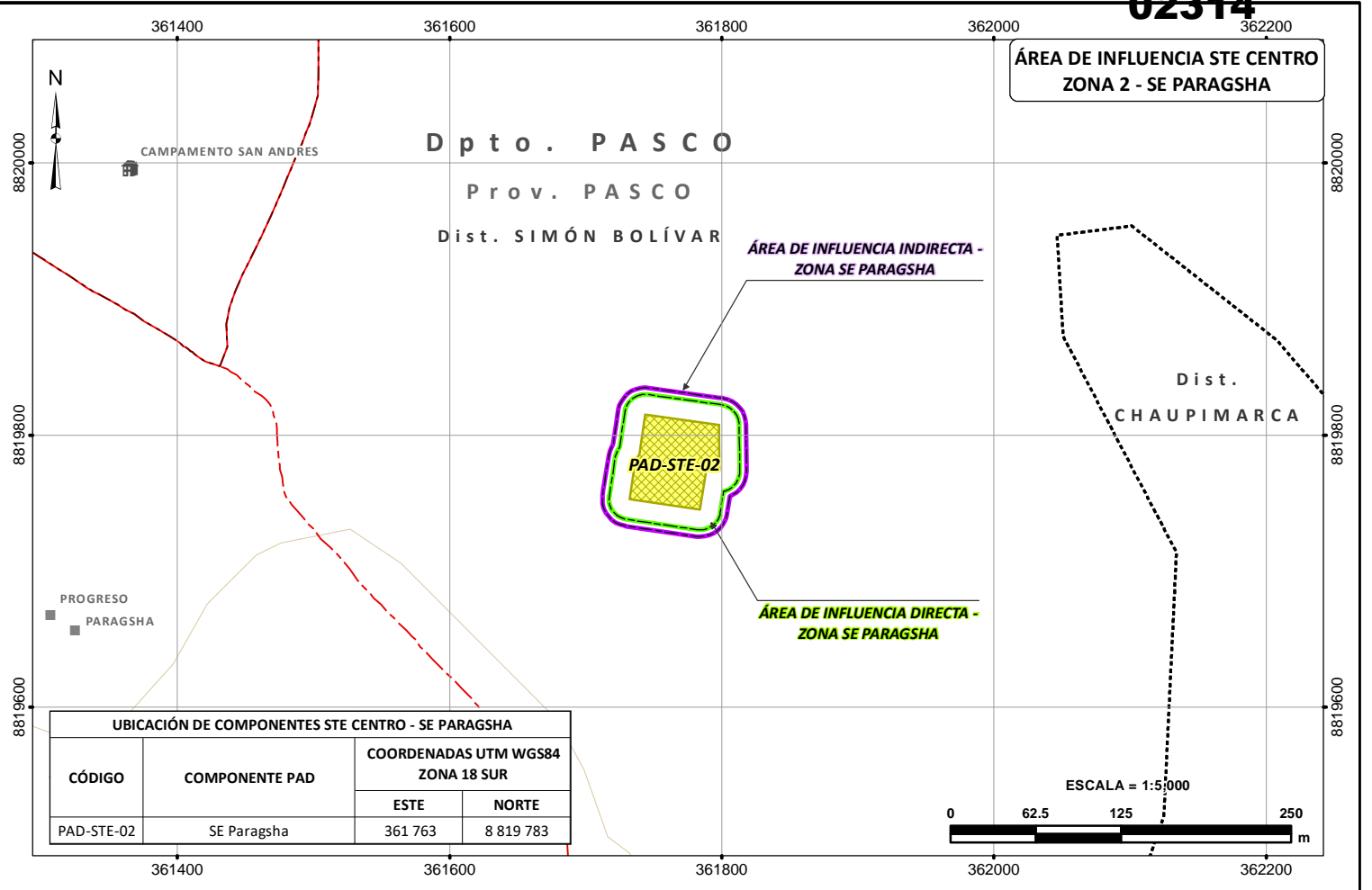
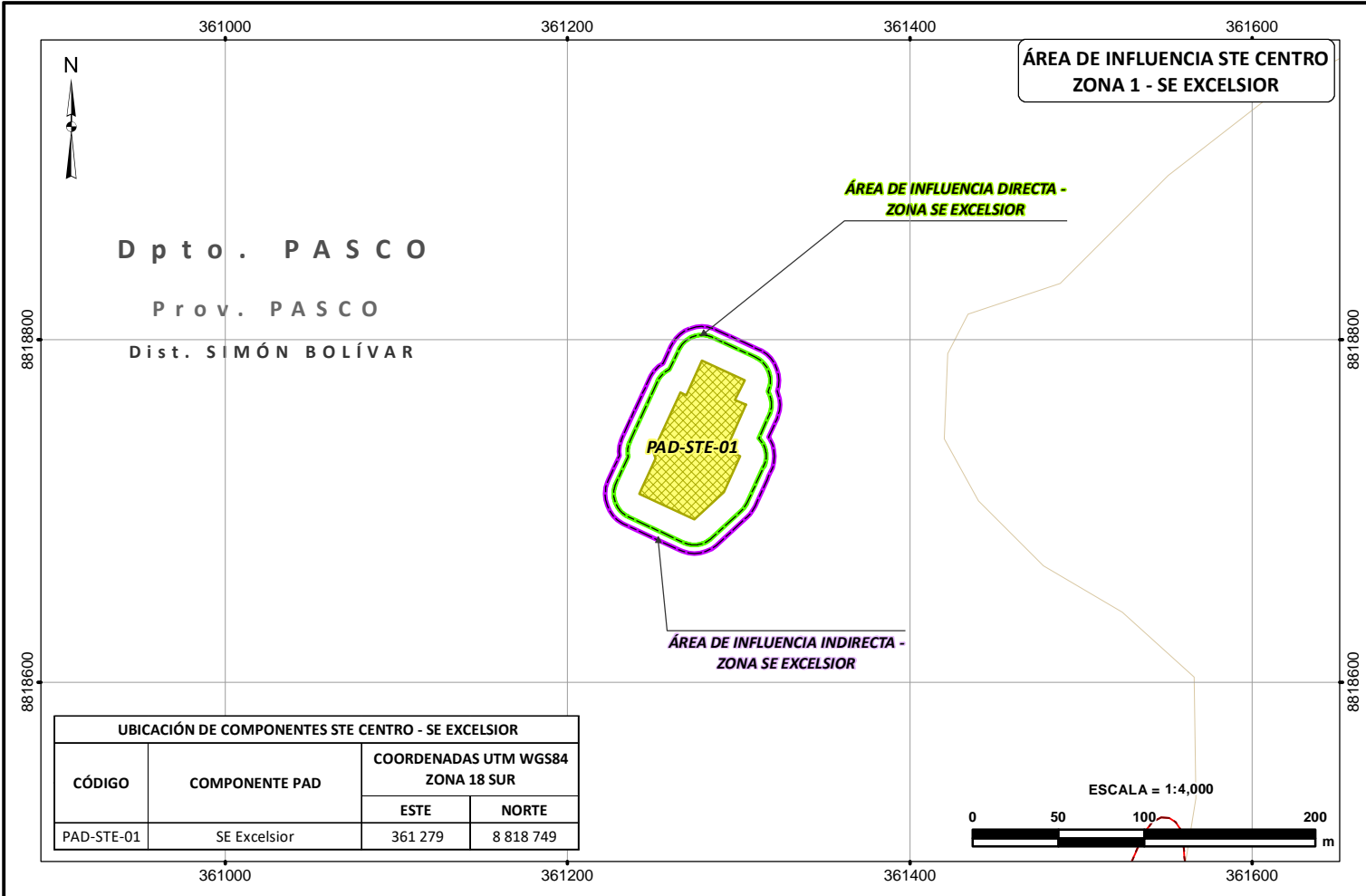
Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 18 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :		
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO	
TÍTULO :	MAPA DEL ÁMBITO SOCIAL DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO SEGÚN COMUNIDADES CAMPESINA - REGIÓN PASCO	
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.C.
REV. 0	REVISADO POR: J.E.	APROBADO POR: L.U.

FUENTE:
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: SOCIAL
LBS 01

HOJA DE IMPRESIÓN: A3



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- INFRAESTRUCTURA
 - CENTRO POBLADO
 - CAMPAMENTO
 - TOPOGRAFÍA
 - CURVAS PRINCIPALES
 - CURVAS SECUNDARIAS
 - HIDROGRAFÍA
 - RÍOS
 - QUEBRADAS
 - LAGOS
 - VÍAS
 - NACIONALES
 - DEPARTAMENTALES
 - VECINALES
 - FERREAS

- LEYENDA**
- PROYECTO**
- COMPONENTES PAD
 - ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA
 - ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA
 - COMUNIDADES CAMPESINAS

FIRMA:

Ada M. Huamán Romo

SOCIÓLOGA
C.S.P. N° 9986

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIAS DEL PROYECTO SEGÚN COMPONENTES PAD STE CENTRO - REGIÓN PASCO

FECHA: ENE. 2023

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.C.

REVISADO POR: J.E.

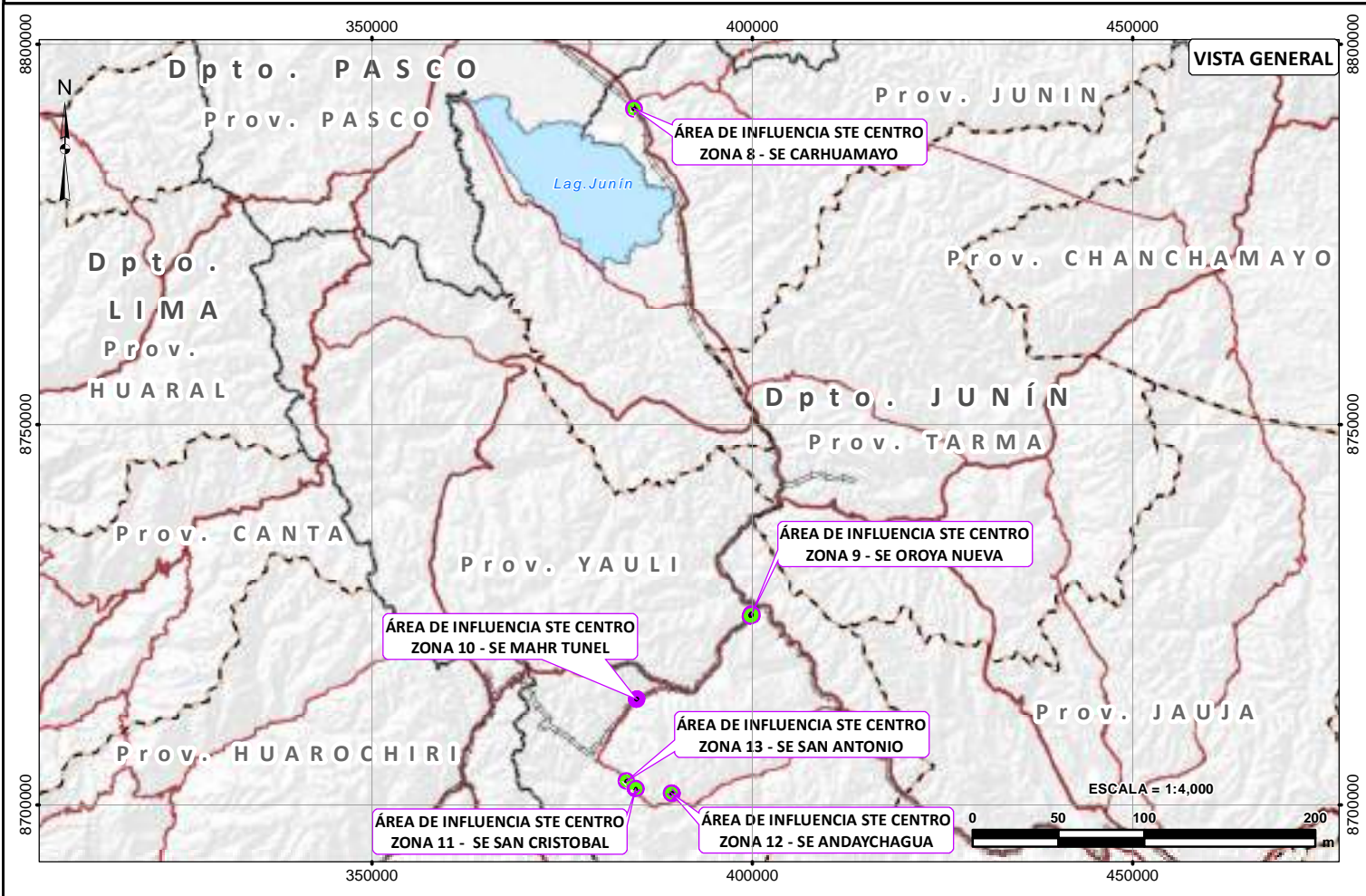
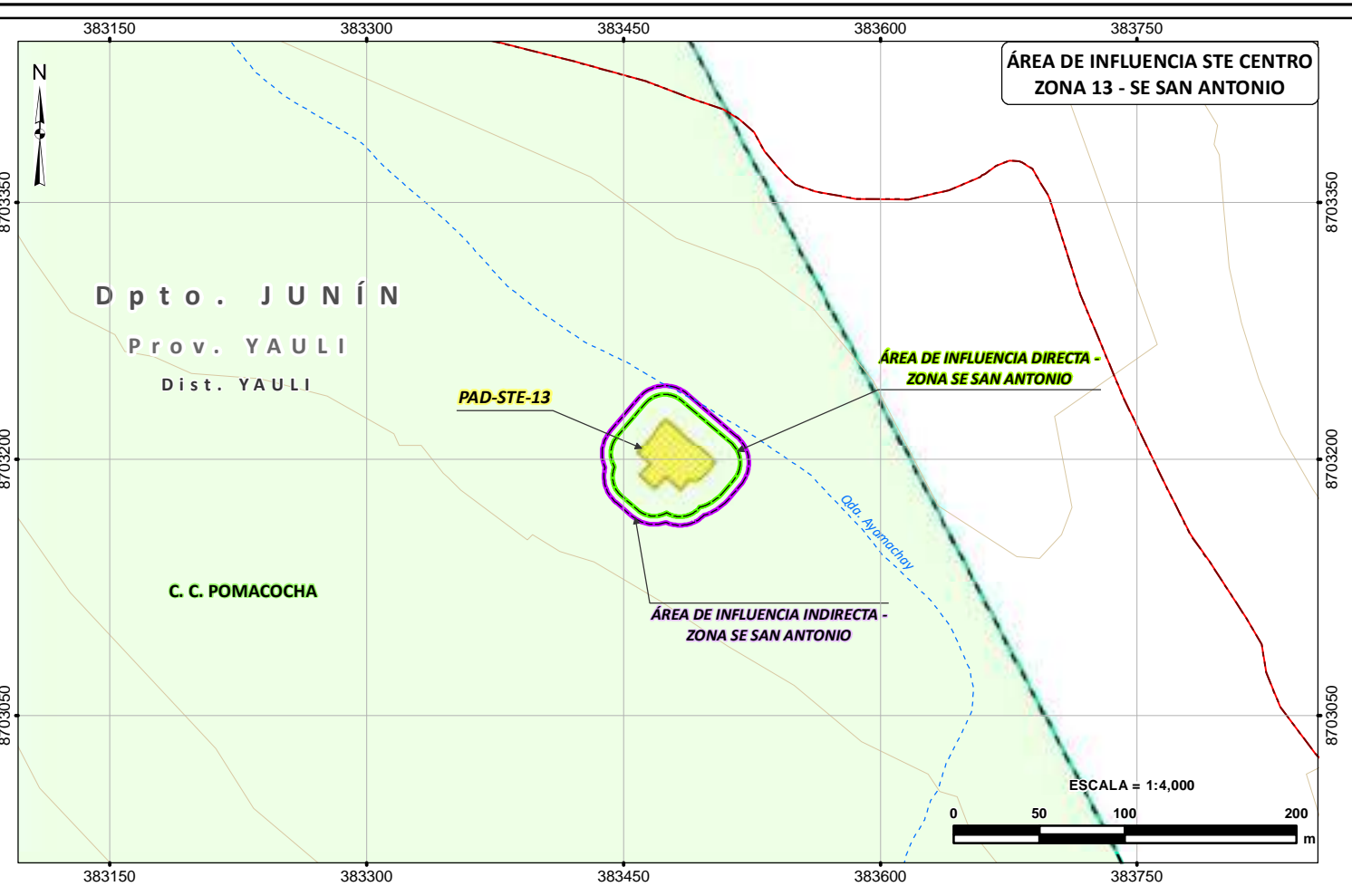
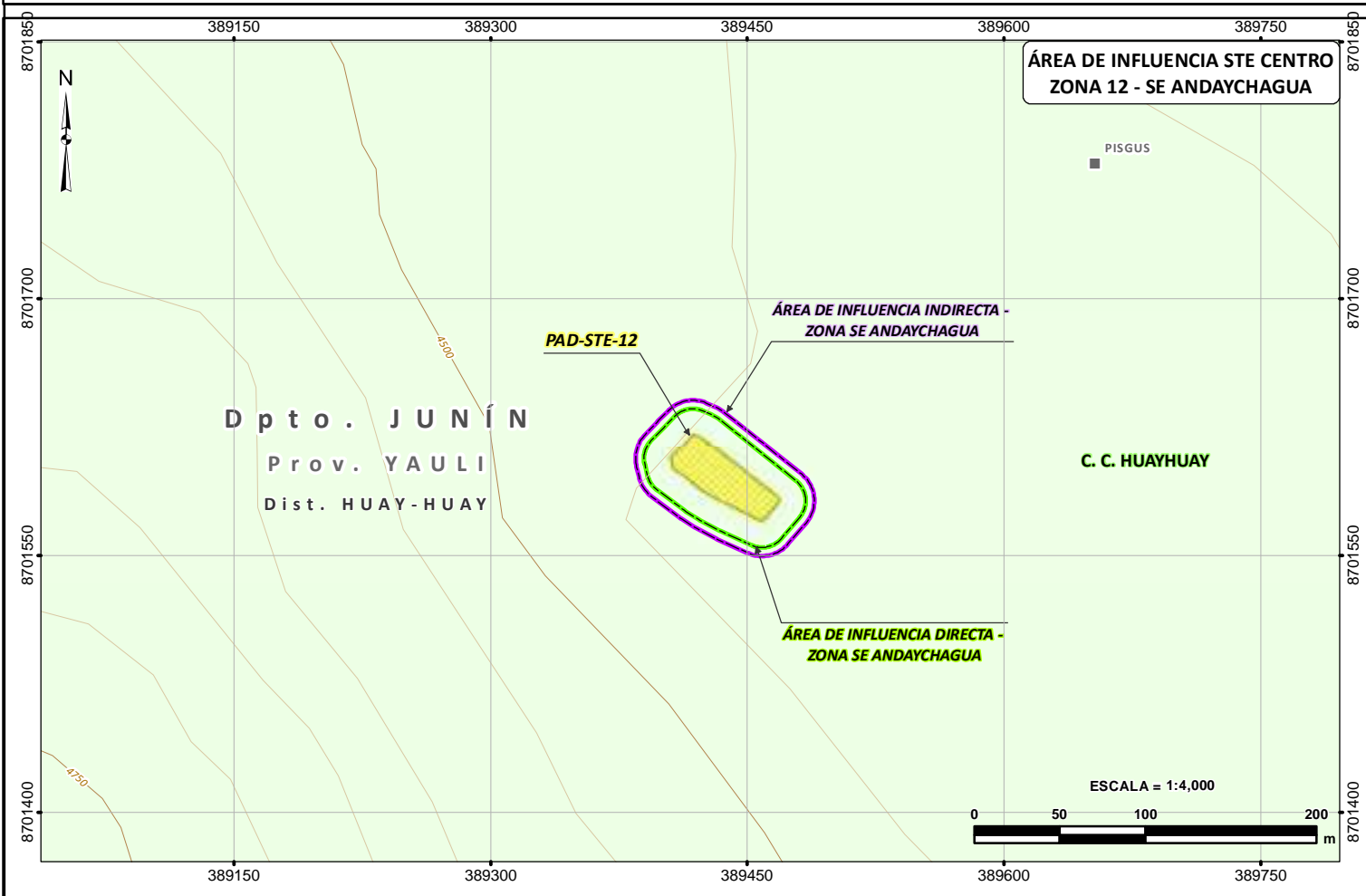
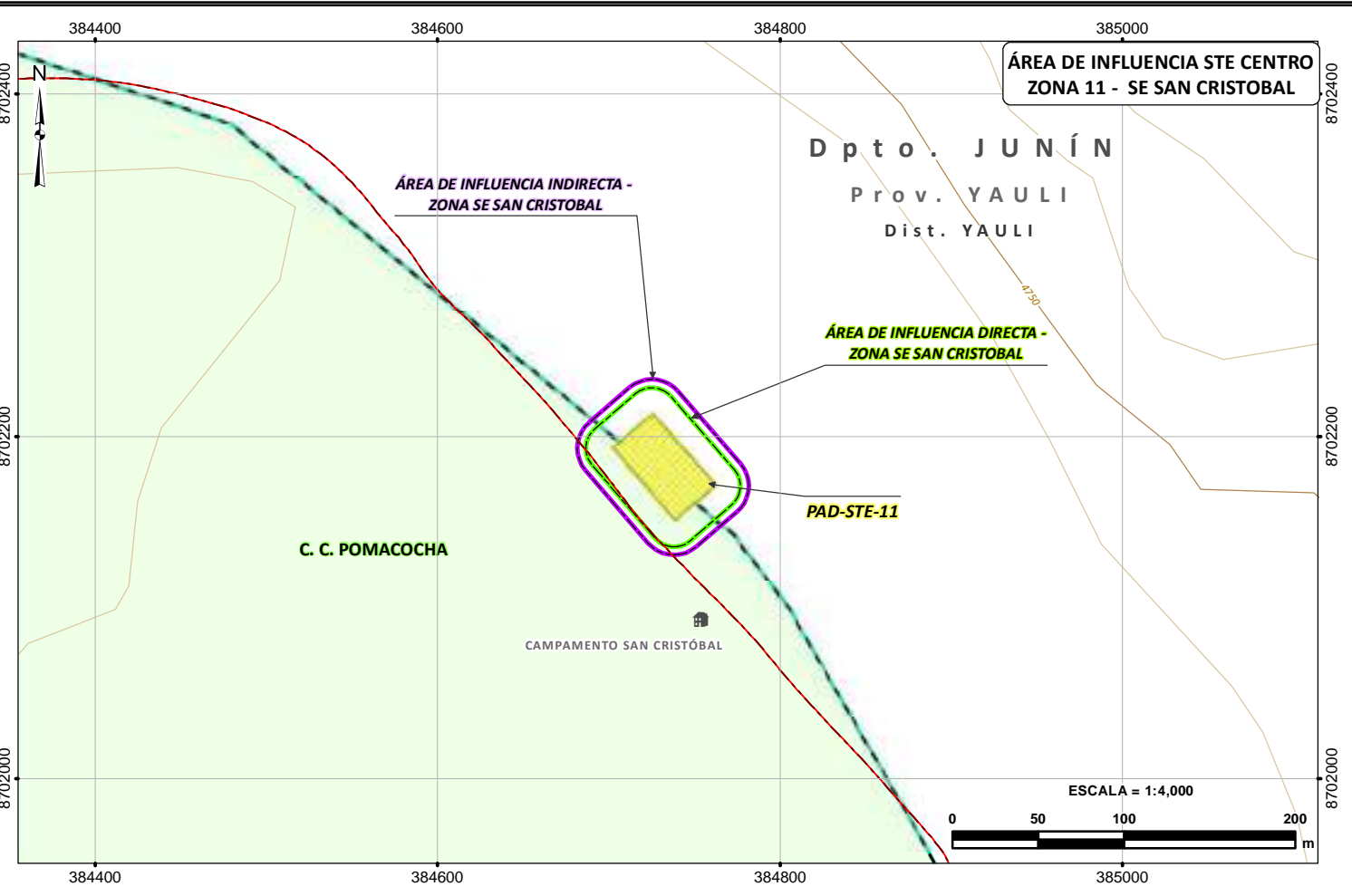
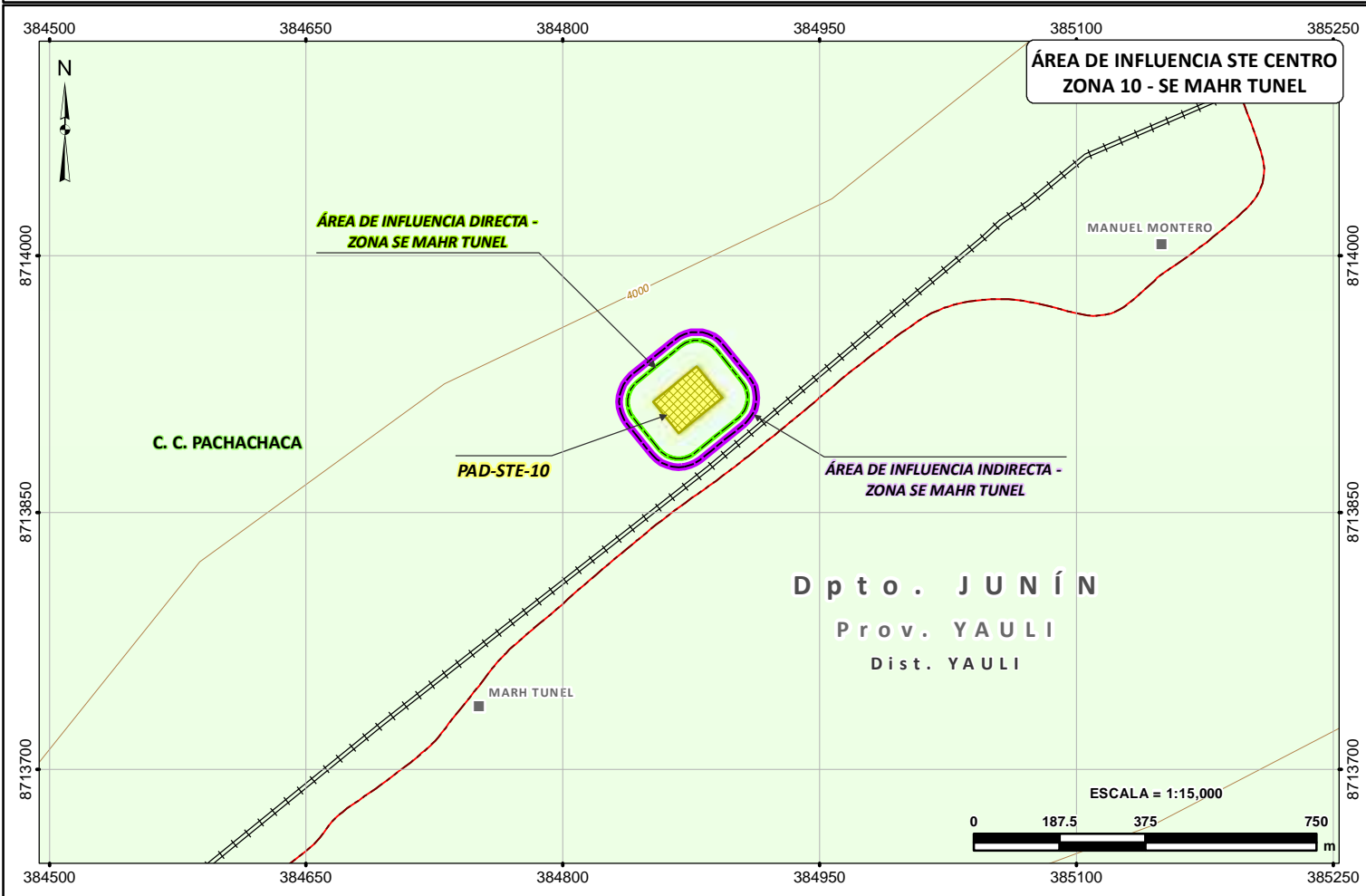
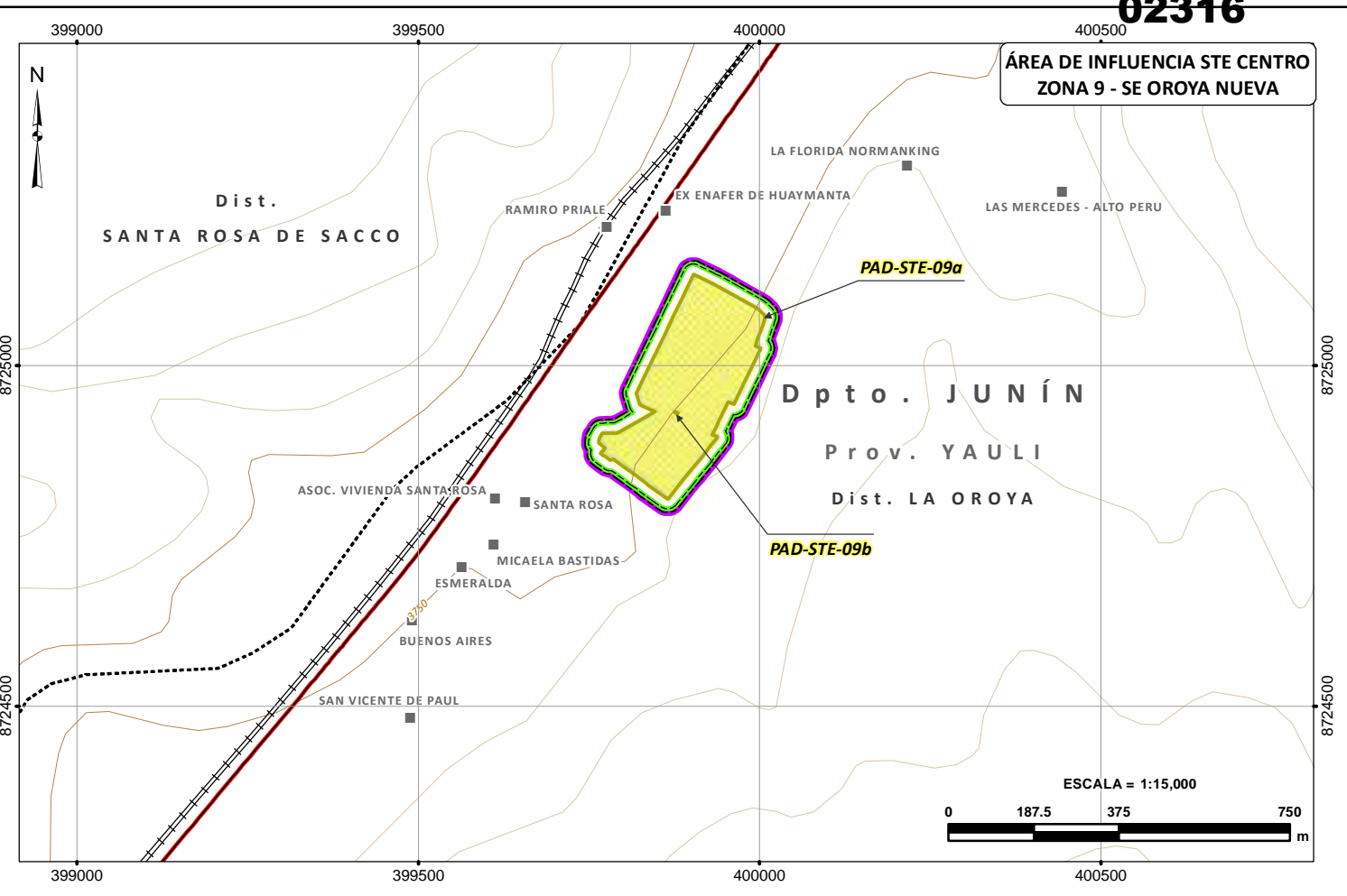
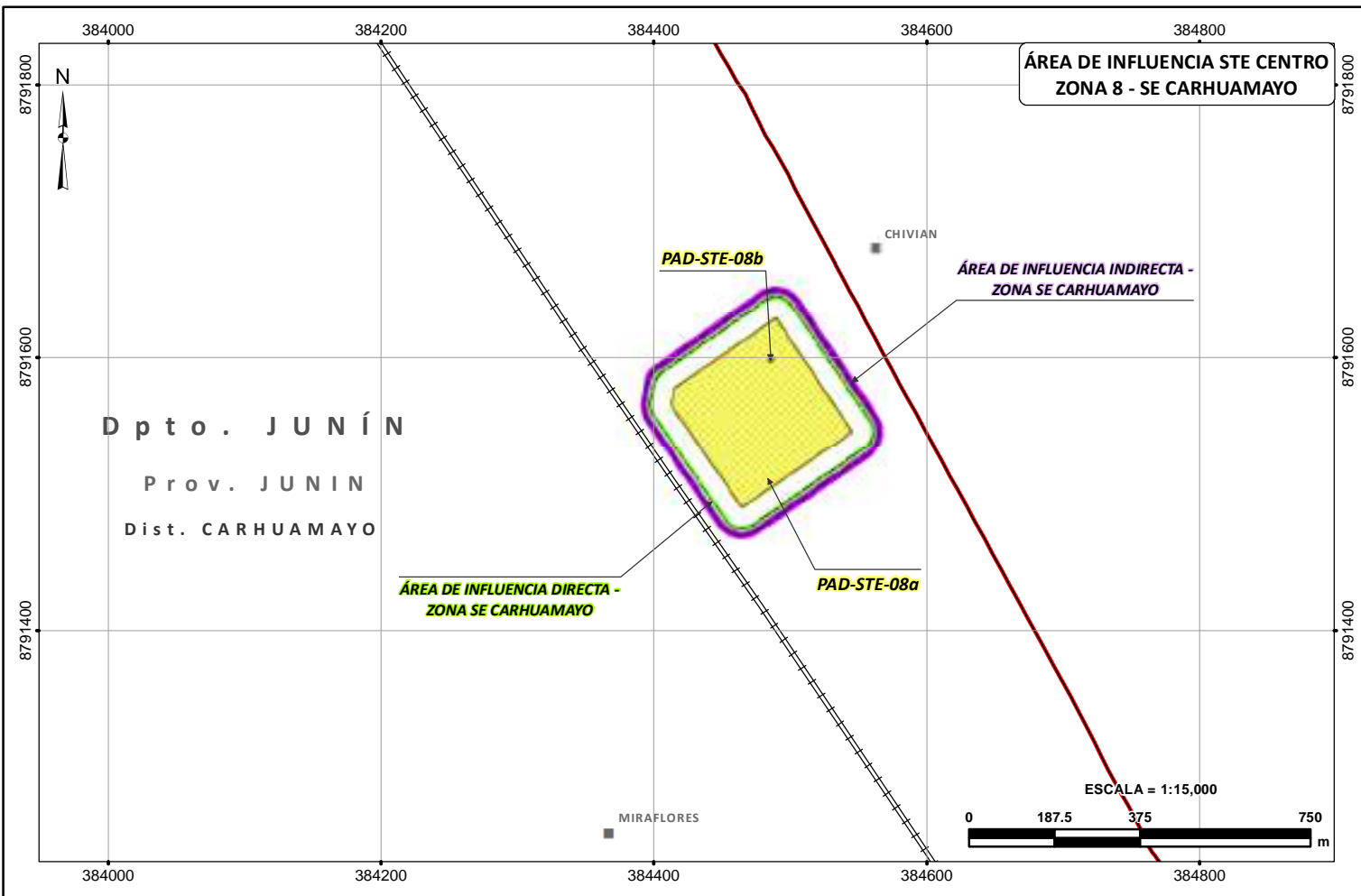
APROBADO POR: L.U.

ÁREA: SOCIAL

LBS 02

REV. 0

TRABAJO DE CAMPO



UBICACIÓN DE COMPONENTES STE CENTRO - SE CARHUAMAYO			
CÓDIGO	COMPONENTE PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-STE-08a	SE Carhuamayo	384 501	8 791 559
PAD-STE-08b	SE Carhuamayo	384 488	8 791 598
PAD-STE-09a	SE Oroya Nueva	399 896	8 724 998
PAD-STE-09b	SE Oroya Nueva	399 878	8 724 930
PAD-STE-10	SE Mahr Túnel	384 876	8 713 916
PAD-STE-11	SE San Cristobal	384 730	8 702 175
PAD-STE-12	SE Andaychagua	389 437	8 701 591
PAD-STE-13	SE San Antonio	383 482	8 703 202

SIGNOS CONVENCIONALES

	INFRAESTRUCTURA		VÍAS
	CENTRO POBLADO		NACIONALES
	CAMPAMENTO		DEPARTAMENTALES
	HIDROGRAFÍA		VECINALES
	RÍOS		FERREAS
	QUEBRADAS		LÍMITE
	LAGOS		DEPARTAMENTAL
	TOPOGRAFÍA		PROVINCIAL
	CURVAS PRINCIPALES		DISTRITAL
	CURVAS SECUNDARIAS		COMUNIDADES CAMPESINAS

LEYENDA

	COMPONENTES PAD
	ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA
	ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA
	COMUNIDADES CAMPESINAS

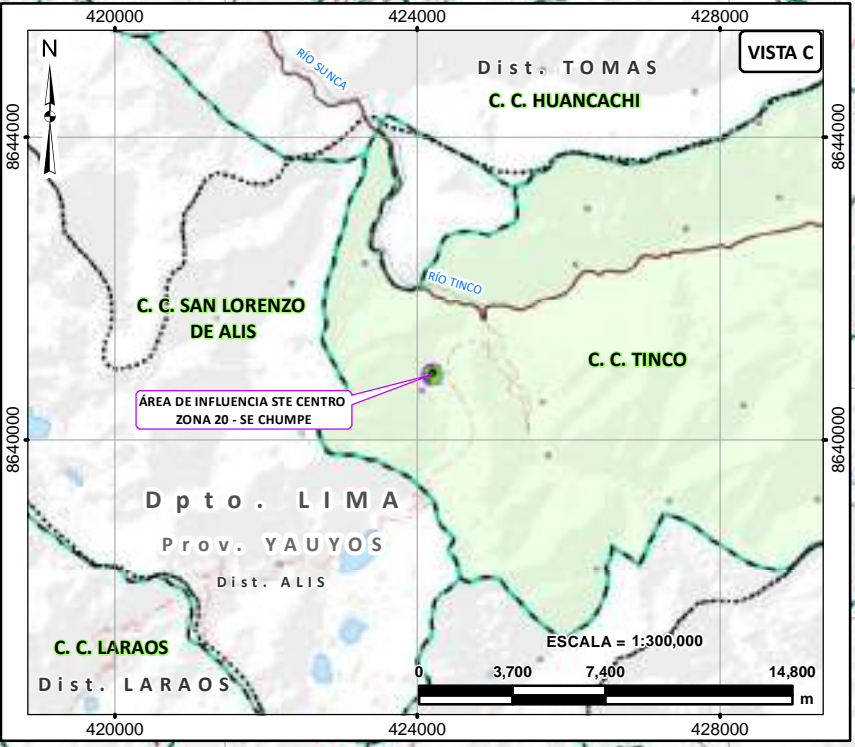
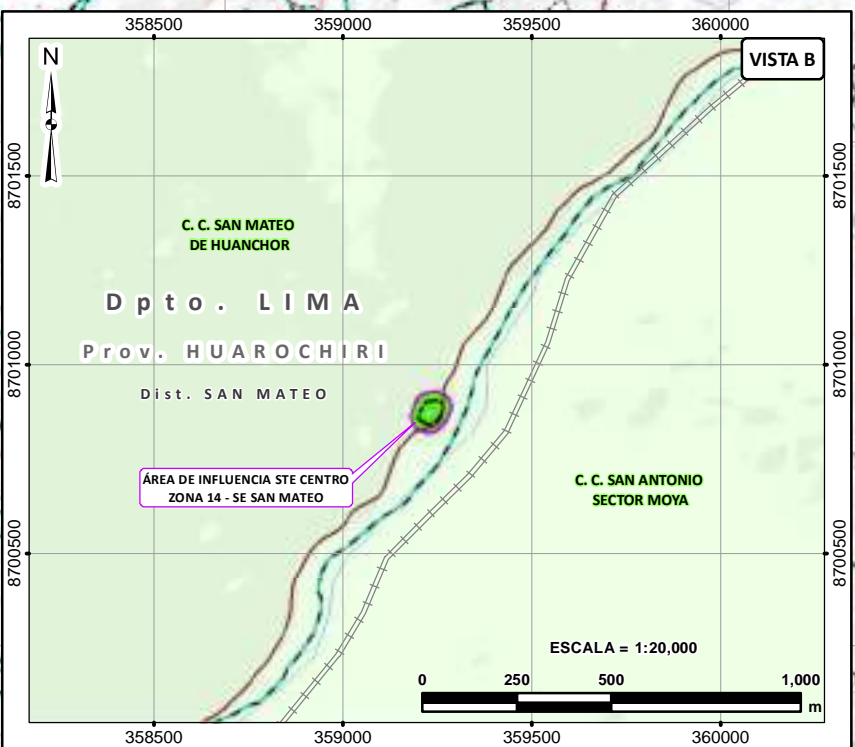
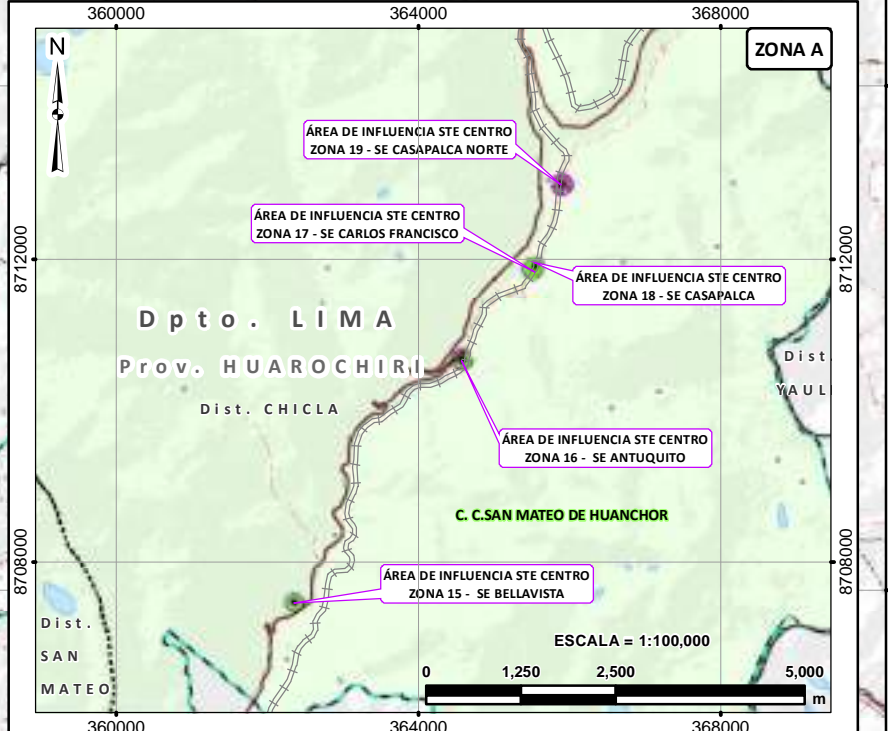
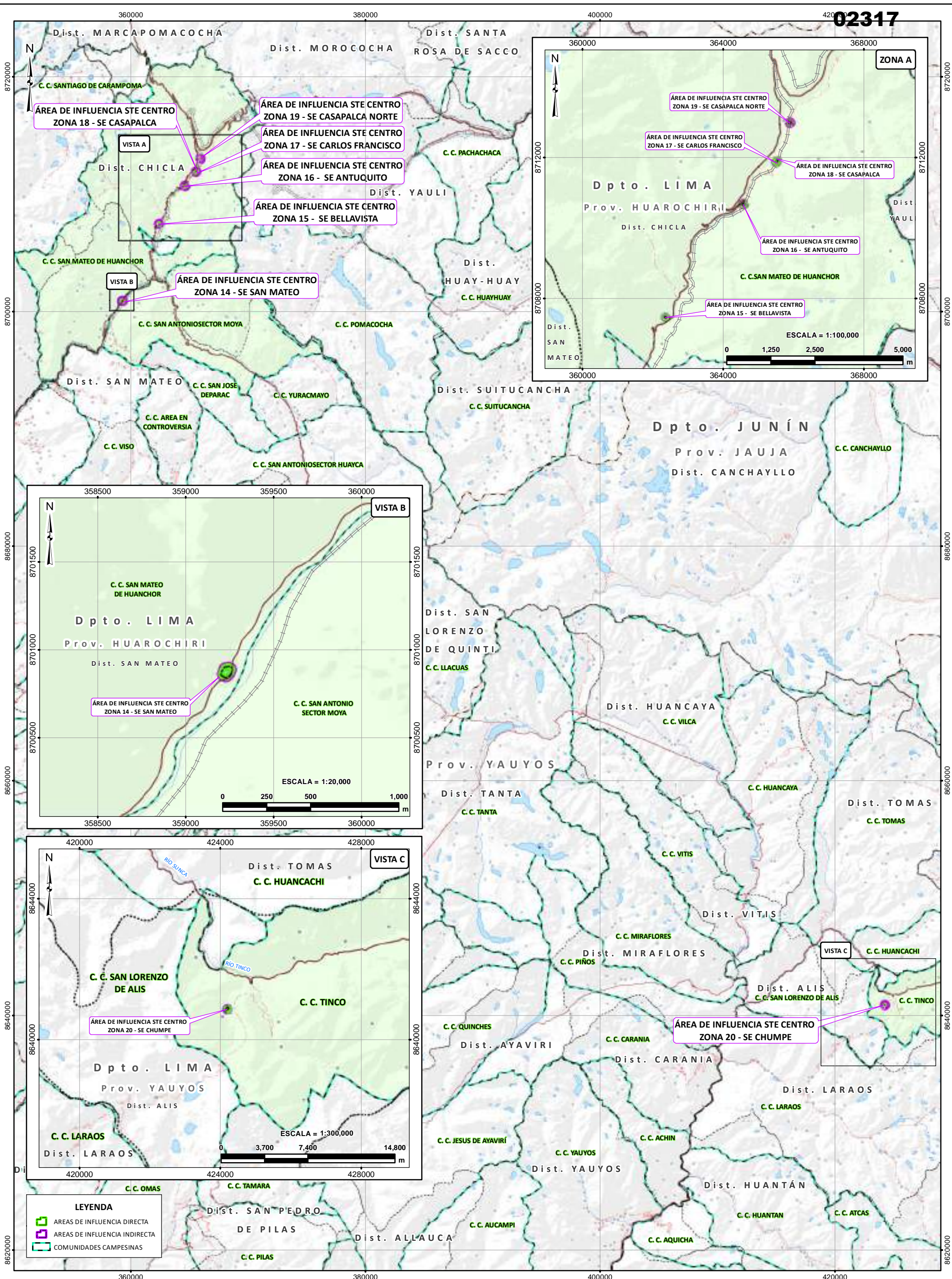
FIRMA:

Ada M. Huamán Romo

Ada M. Huamán Romo
SOCIÓLOGA
C.S.P. N° 0986

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:	
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO
TÍTULO:	MAPA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIAS DEL PROYECTO SEGÚN COMPONENTES PAD STE CENTRO - REGIÓN JUNÍN
FUENTE:	Instituto Geográfico Nacional-IGN, Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacionales, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEL, Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT
FECHA:	ENE. 2023
DISEÑADO POR:	JCI
DIBUJADO POR:	L.C.
REVISADO POR:	J.E.
APROBADO POR:	L.U.



LEYENDA

	ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA
	ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA
	COMUNIDADES CAMPESINAS

SIGNOS CONVENCIONALES

	VÍAS NACIONALES		LÍMITE DEPARTAMENTAL
	VÍAS DEPARTAMENTALES		LÍMITE PROVINCIAL
	VÍAS VECINALES		LÍMITE DISTRITAL
	LAGOS		
	FERREAS		

FIRMA:

Ada M. Huamán Romo

SOCIÓLOGA
C.S.P. N° 0986

ESCALA = 1:300,000

0 5 10 15 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 18 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

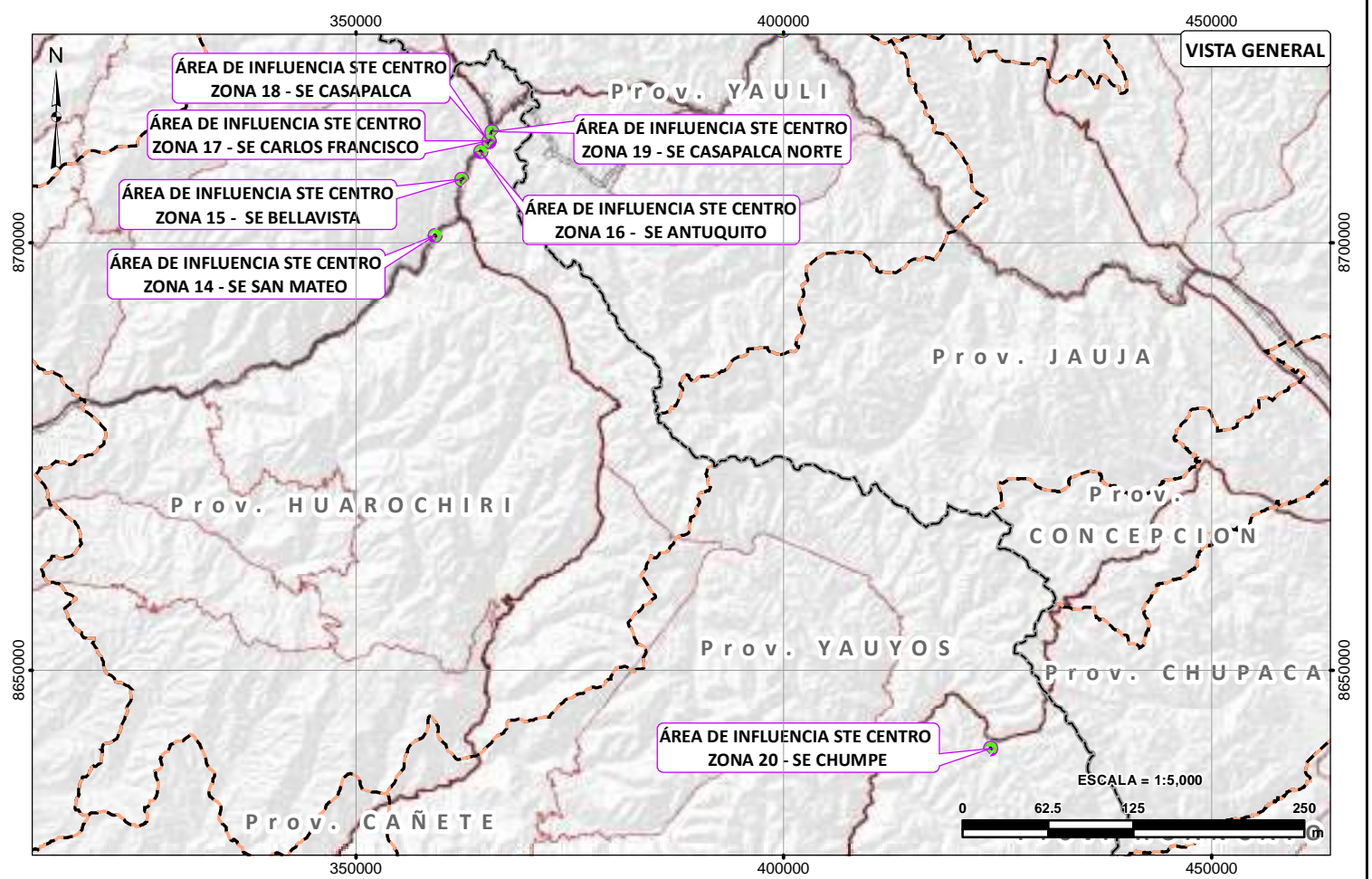
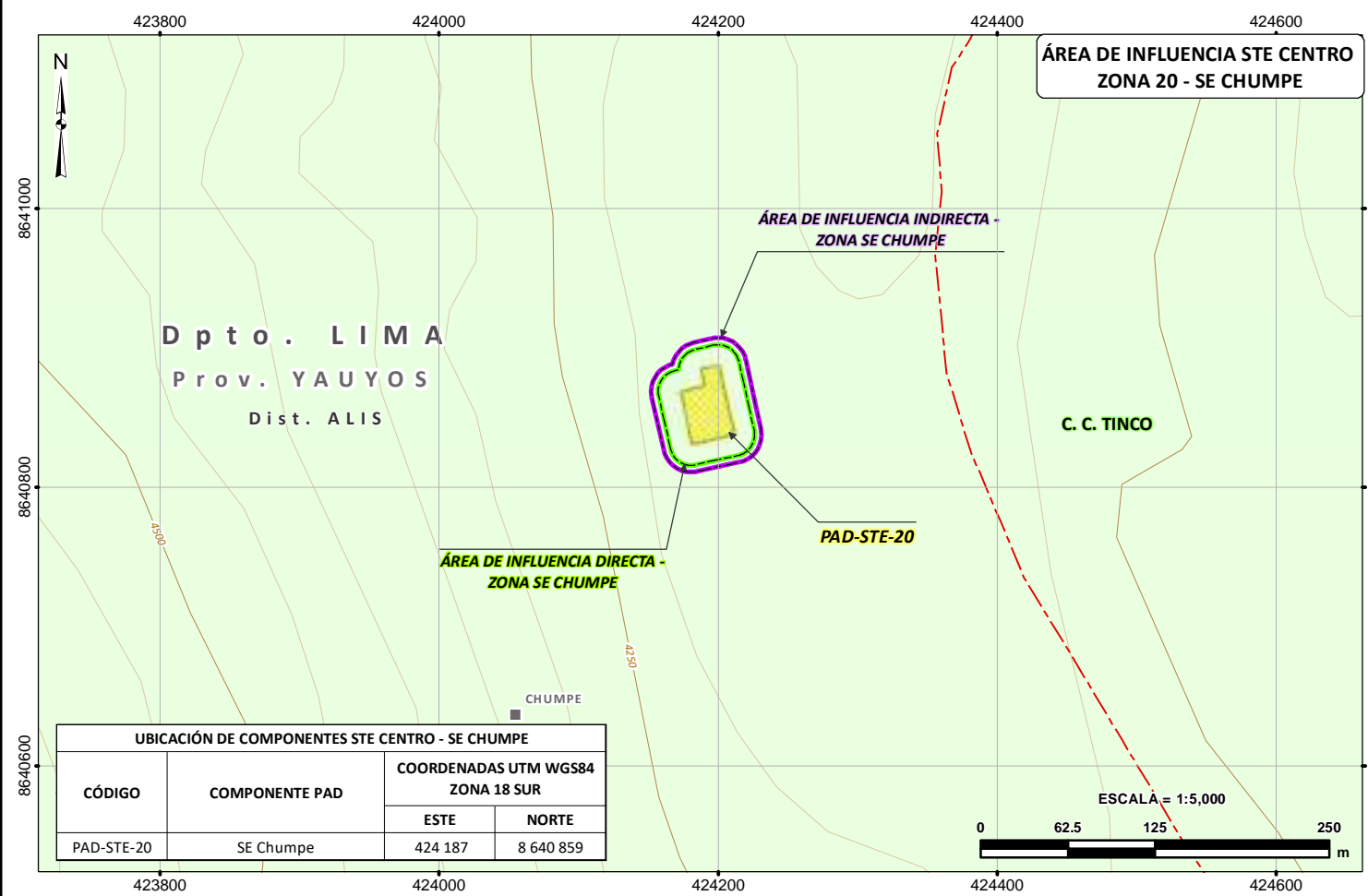
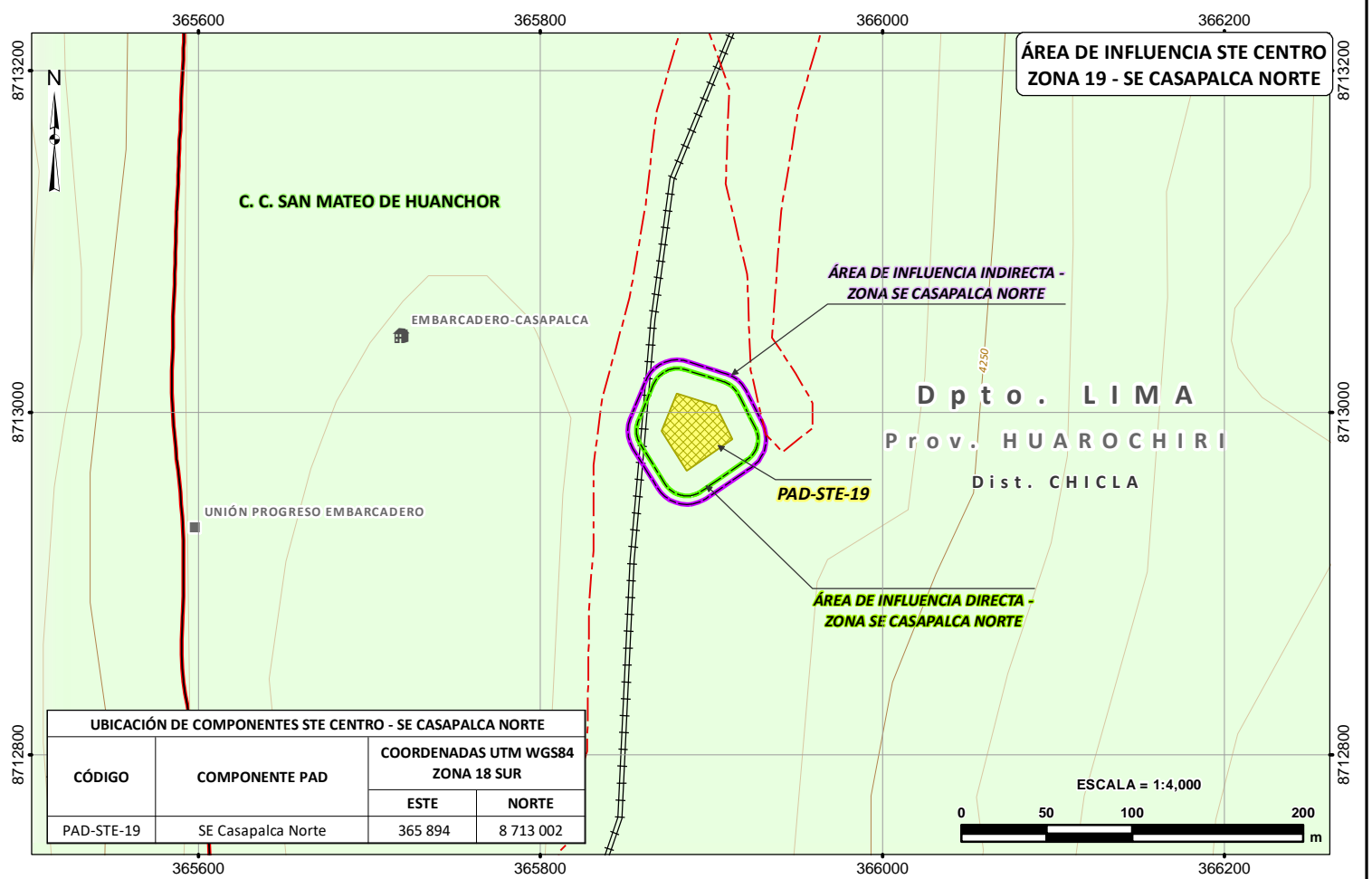
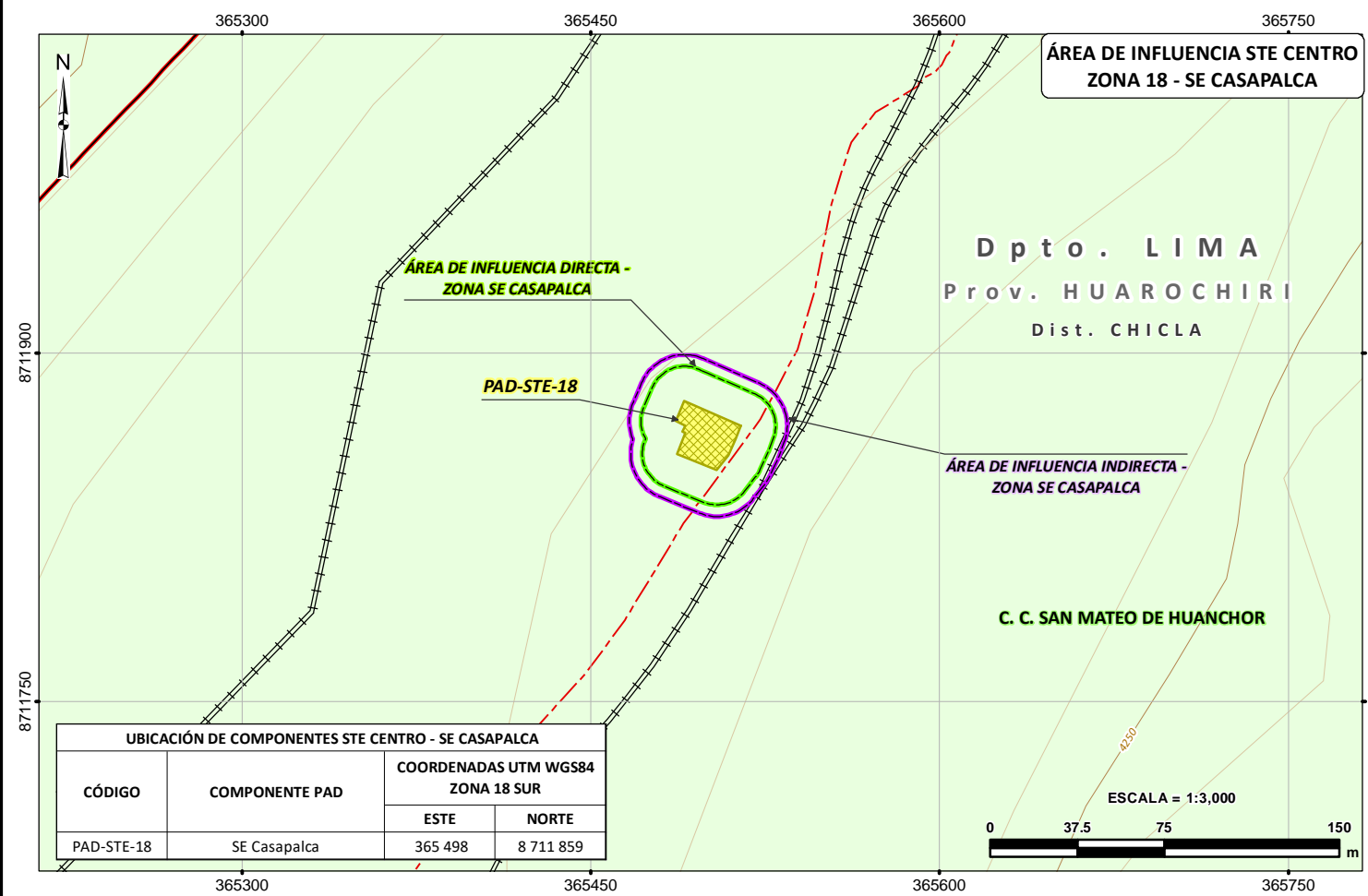
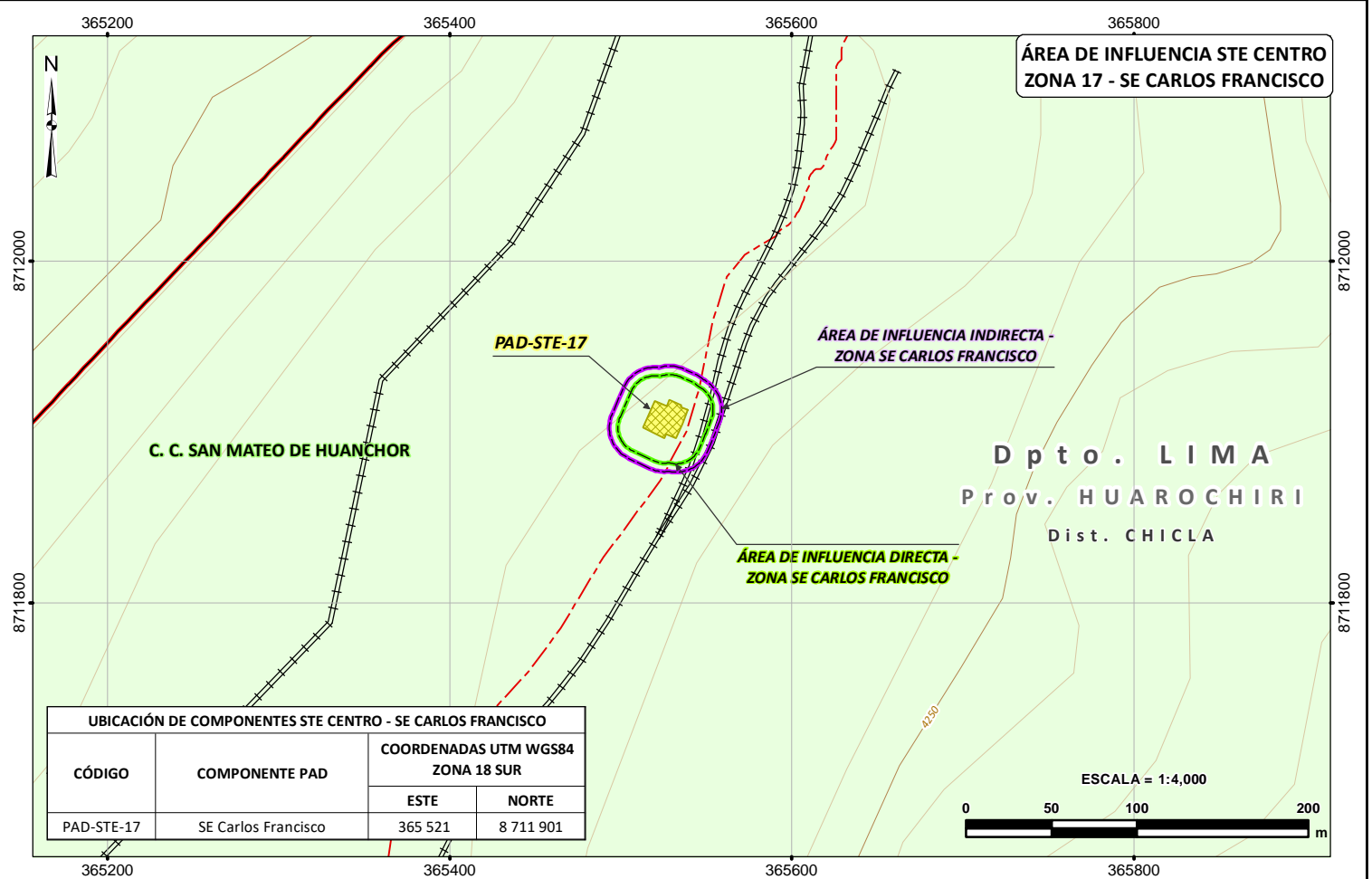
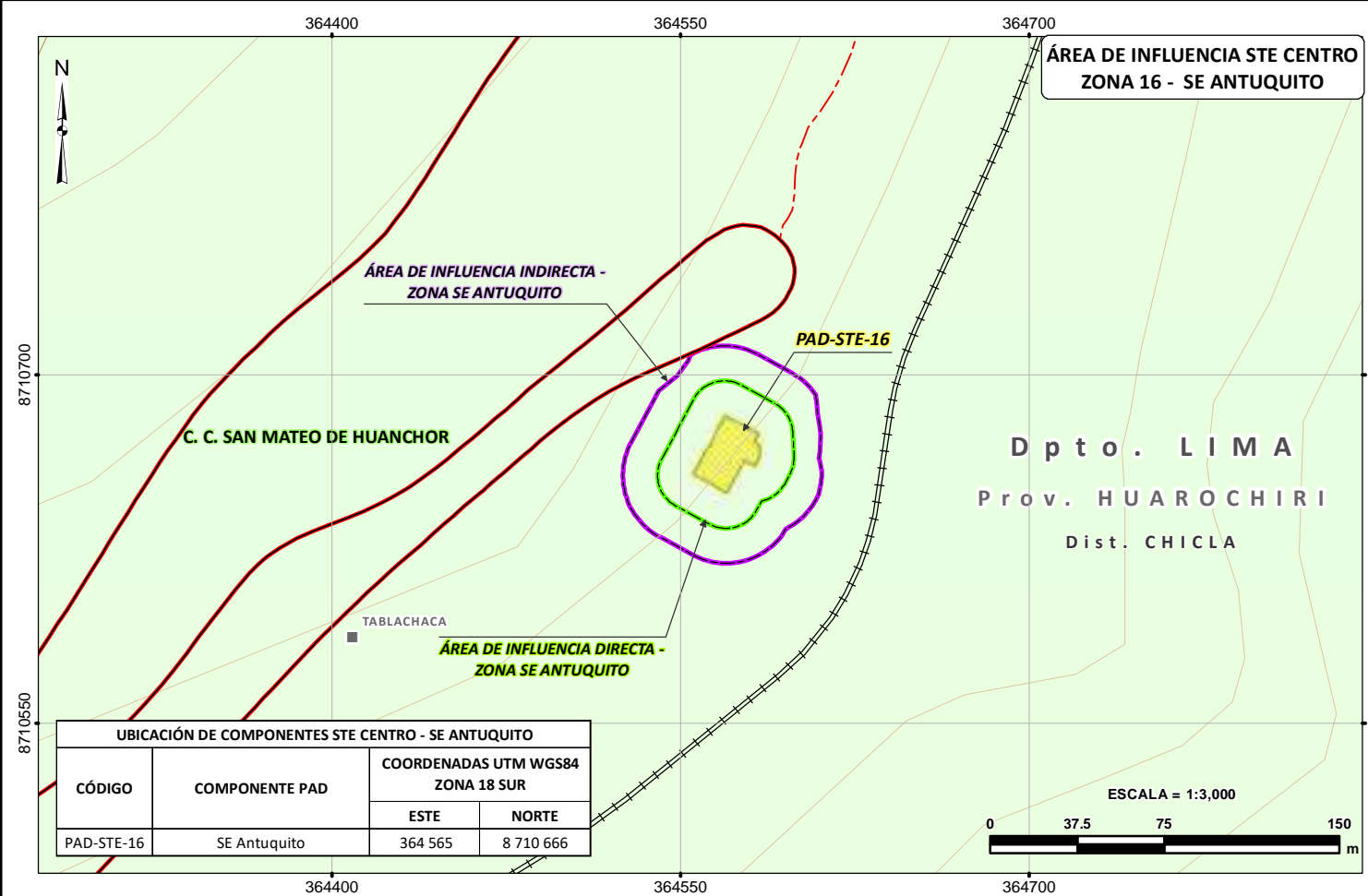
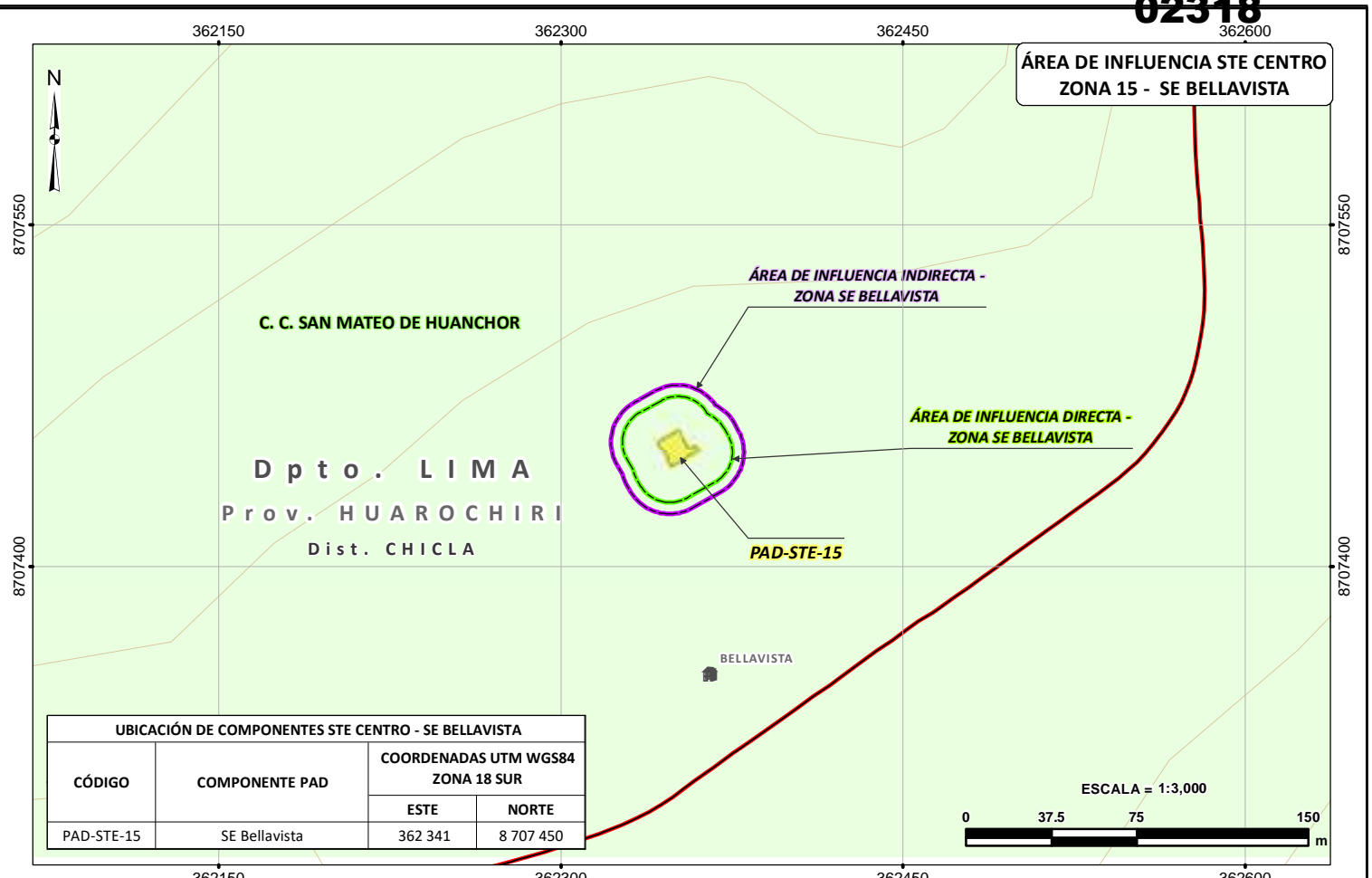
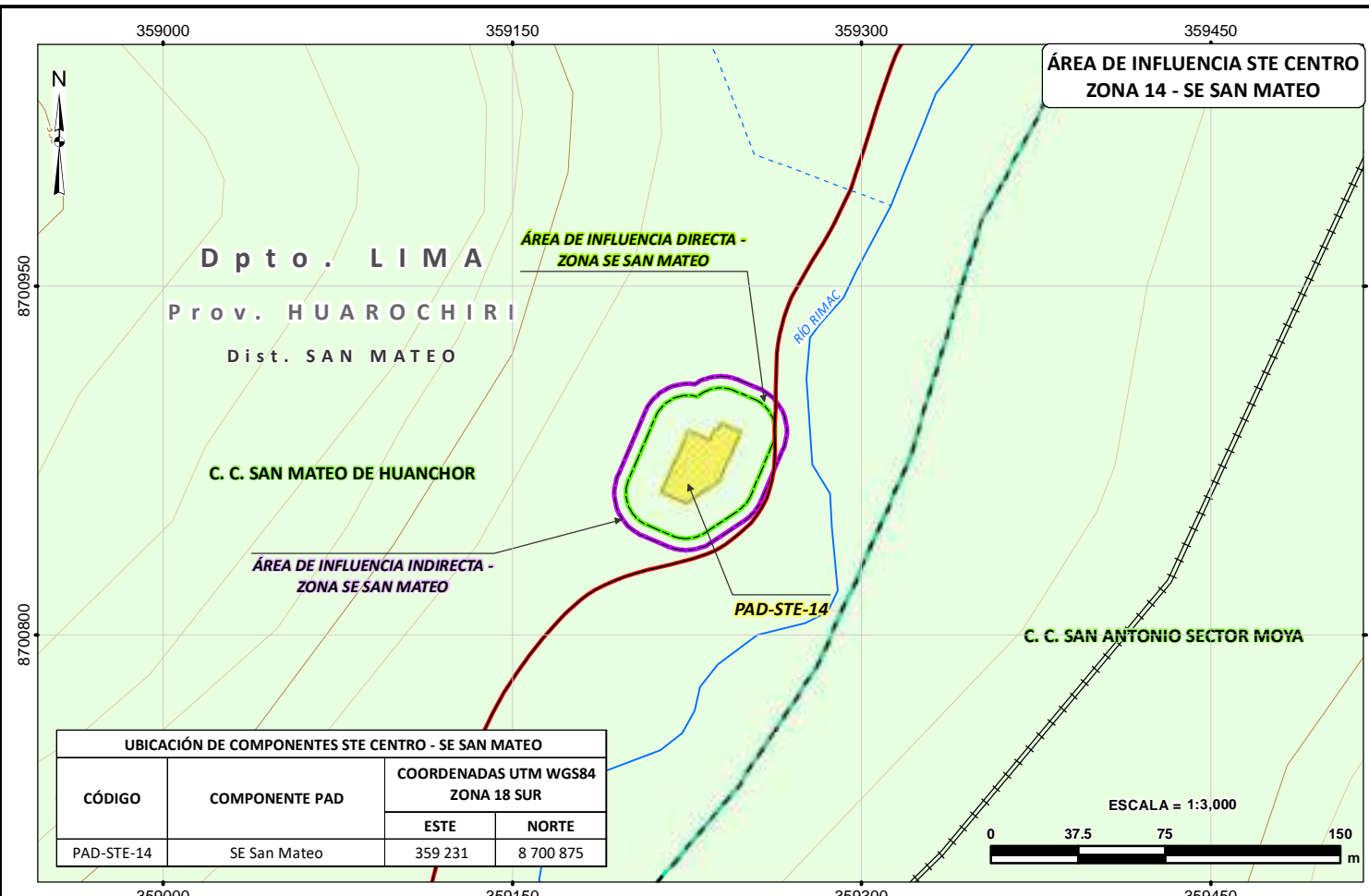
CLIENTE:	
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO
TÍTULO:	MAPA DEL ÁMBITO SOCIAL DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO SEGÚN COMUNIDADES CAMPESINA-REGIÓN LIMA
FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.
FECHA: ENE. 2023	DISEÑADO POR: JCI
DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.C.
DISEÑADO POR: JCI	REVISADO POR: J.H.
DISEÑADO POR: JCI	APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

LBS 05

REV. 0

APROBADO POR: E.L.



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA	VÍAS
■ CENTRO POBLADO	○ CURVAS PRINCIPALES	○ FERREAS
■ CAMPAMENTO	○ CURVAS SECUNDARIAS	○ LÍMITE
○ RÍOS	○ VÍAS	○ DEPARTAMENTAL
○ QUEBRADAS	○ NACIONALES	○ PROVINCIAL
○ LAGOS	○ DEPARTAMENTALES	○ DISTRITAL
	○ VECINALES	

LEYENDA

■ COMPONENTES PAD
○ ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA
○ ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA
○ COMUNIDADES CAMPESINAS

FIRMA:

Ada M. Huamán Romo

SOCIÓLOGA
C.S.P. N° 0986

Sistema de proyección UTM, Datum WGS84, Zona 18 Sur
Datum vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE: Statkraft

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA STE CENTRO

TÍTULO: MAPA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIAS DEL PROYECTO SEGÚN COMPONENTES STE CENTRO - REGIÓN LIMA

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional-IGN, Ríos, bofedales, lagos y lagunas a Nivel Nacional, 2017 (Datum WGS-84), escala 1:100 000. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vías Nacional, Departamental y Vecinal, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEL. Límites Político Administrativo, 2017 (Datum WGS-84), Escala 1:100 000. STATKRAFT

ÁREA: SOCIAL

LBS 06

FECHA: ENE. 2023 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.C. REVISADO POR: J.E. APROBADO POR: L.U.

CAPÍTULO 7

MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ÍNDICE GENERAL CAP. 7

7.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL PAD	7-1
7.1	Objetivo.....	7-1
7.2	Normas vinculadas	7-1
7.3	Mecanismos de participación ciudadana.....	7-2
7.3.1	Presentación del PAD STE Zona Centro.....	7-2
7.3.2	Acceso del PAD STE Centro en Portal web	7-3
7.3.3	Aviso digital en redes sociales.....	7-3

7. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL PAD

Para el Plan Ambiental Detallado de las Subestaciones del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro (en adelante, PAD STE Zona Centro) se propone un proceso de participación ciudadana que se sustenta en varias normativas vinculadas con el D. S. N.° 014-2019-EM Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades eléctricas, que en el inciso 111.2 del artículo 111° Participación ciudadana se indica que, “(...) *los mecanismos de participación ciudadana son aplicables en el proceso de elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios en el presente Reglamento*”. Asimismo, se tiene en cuenta la R. M. N.° 223-2010-MEM/DM Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas.

Teniendo en cuenta la naturaleza del PAD STE Zona Centro, se propone mecanismos de acceso durante la etapa de evaluación del presente estudio, el cual permitirá a la población y autoridades de los ámbitos del proyecto, informarse sobre el estudio y los componentes vinculados, así como hacer consultas y brindar sus opiniones y/o recomendaciones.

7.1 Objetivo

Facilitar la intervención de la población y grupos de interés vinculados al área de influencia del PAD STE Zona Centro, a través de mecanismos de participación que se desarrollen durante la evaluación del PAD STE Zona Centro, por parte de la autoridad competente.

7.2 Normas vinculadas

El proceso y propuesta de los mecanismos de participación ciudadana se plantean en concordancia con el marco normativo vinculado y vigente, como:

- Decreto Supremo N.° 014-2019-EM Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades eléctricas.
- Decreto Supremo N.° 002-2009- MINAM. Reglamento sobre la transparencia, acceso a la información pública ambiental, participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales.
- Decreto Supremo N.° 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental-Ley N.° 27446.
- Resolución Ministerial N.° 223-2010-MEM/DM. Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas.

7.3 Mecanismos de participación ciudadana

A continuación, se presenta los mecanismos de participación ciudadana que se implementarán para el PAD STE Zona Centro:

7.3.1 Presentación del PAD STE Zona Centro

Según el artículo 25° del Decreto Supremo N.° 014-2019-EM, para la solicitud de evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental complementario, el Titular deberá presentar lo dispuesto en el TUO de la Ley de Procedimiento Administrativo General y lo dispuesto en el mencionado reglamento, cumpliendo con la presentación de los siguientes requisitos: solicitud de acuerdo con formulario, y presentación del Estudio de Gestión Ambiental complementario (PAD STE Centro).

Asimismo, Statkraft presentará vía mesa de partes virtual o en físico, según corresponda, el PAD STE Centro a las siguientes instituciones:

Región Pasco

- Dirección Regional de Energía y Minas de Pasco.
- Municipalidad Provincial de Pasco.
- Municipalidad Distrital de Simón Bolívar.
- Municipalidad Distrital Tinyahuarco.
- Municipalidad Distrital Vicco.

Región Junín

- Dirección Regional de Energía y Minas de Junín.
- Municipalidad Provincial de Yauli – La Oroya.
- Municipalidad Provincia de Junín.
- Municipalidad Distrital Yauli.
- Municipalidad Distrital de Huay-Huay.
- Municipalidad Distrital de Carhuamayo.

Región Lima

- Dirección Regional de Energía y Minas de Lima.
- Municipalidad Provincial Huarochirí.
- Municipalidad Provincial de Yauyos.
- Municipalidad Distrital de San Mateo.
- Municipalidad Distrital de Chicla.
- Municipalidad de Alis.

El Estudio estará disponible para la ciudadanía en el portal electrónico de la autoridad encargada de su evaluación (DGAAE) por un plazo no menor de siete (7) días calendario,

luego de haber sido admitido a trámite la solicitud de evaluación del PAD STE Zona Centro.

Statkraft remitirá a la autoridad competente los cargos de recepción de la entrega del PAD STE Zona Centro de la DREM Pasco, DREM Junín y DREM Lima y autoridades municipales antes mencionadas.

7.3.2 Acceso del PAD STE Centro en Portal web

Adicionalmente, Statkraft pondrá a disposición del público interesado el PAD STE Zona Centro en su portal web: www.statkraft.com.pe. Dicho portal indicará el correo electrónico para comentarios y consultas de la Dirección General de Asuntos Ambientales Eléctricos del Ministerio de Energía y Minas (consultas_dgaee@minem.gob.pe) y el enlace para la descarga del formato de comentarios y observaciones.

El acceso del contenido digital del estudio en el portal web estará a disposición del público general al día siguiente de haber sido admitido a trámite la solicitud de evaluación del PAD STE Zona Centro por parte de la DGAAE, por un lapso de 10 días calendarios.

7.3.3 Aviso digital en redes sociales

Statkraft difundirá a través de medios digitales la información sobre la etapa de evaluación del estudio, la dirección del portal web de la empresa Titular para acceder al contenido del estudio y los medios para realizar sus consultas o aportes.

Los avisos digitales se publicarán al día siguiente de haber sido admitido a trámite la evaluación del PAD STE Centro por parte de la DGAAE, y estarán vigentes durante cinco (5) días calendarios.

Es importante mencionar que este mecanismo adicional está formulado de acuerdo con el contexto actual de COVID-19, es decir; para salvaguardar la salud de las personas y al mismo tiempo para asegurar la difusión del estudio a la población interesada.

A continuación, se propone el mensaje que se utilizará en el aviso digital que será difundido por el Titular para conocimiento y consulta del público general, sobre el PAD STE Zona Centro:

“Se comunica a la ciudadanía en general que, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM y artículo 6° del Decreto Legislativo N° 1500, corresponde la publicación del presente aviso, con el cual se pone a disposición el Plan Ambiental Detallado de las Subestaciones de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro (PAD STE Zona Centro) presentado por Statkraft Perú S.A., con registro N° XXX”

Ubicación:

Distritos: Chaupimarca / Simón Bolívar / Tinyahuarco / Vicco / Carhuamayo / La Oroya / Huay Huay / San Mateo / Yauli / Chicla / Alis.

Provincias: Pasco / Junín / Yauli / Huarochirí / Yauyos.

Departamentos: Pasco / Junín / Lima.

La versión digital del PAD STE Zona Centro puede ser consultada en www.statkraft.com.pe para remitir sus comentarios u observaciones, se debe descargar el Formato de Participación Ciudadana adjunto al siguiente enlace web: XXXXX

Los aportes, comentarios u observaciones deben ser remitidos a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, a través del correo electrónico: consulta_dgaee@minem.gob.pe, siendo el plazo límite para formularlos de diez (10) días calendarios luego de publicado el presente formato”.

CAPÍTULO 8

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE GENERAL

8	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	8-1
8.1	Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales	8-1
8.1.1	Criterios de Evaluación.....	8-2
8.1.2	Cálculo de la Importancia del impacto ambiental.....	8-5
8.1.3	Jerarquización de impactos ambientales existentes.....	8-7
8.2	Matriz de identificación de impactos de los componentes con fines de adecuación ambiental (causa/efecto)	8-7
8.2.1	Identificación de acciones existentes.....	8-8
8.2.2	Componentes y factores ambientales afectados.....	8-12
8.2.3	Identificación de aspectos ambientales	8-17
8.3	Descripción de los impactos ambientales reales.....	8-24
8.4	Matriz de evaluación de los impactos ambientales reales	8-28
8.5	Descripción y análisis de los impactos ambientales evaluados	8-28
8.5.1	Medio Físico	8-28
8.5.1.1	Aire	8-28
8.5.1.2	Suelos	8-32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 8.1-1	Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (Conesa, 2010).	8-5
Cuadro 8.1-2	Equivalencia entre importancia (Conesa, 2010) y significancia del impacto (Minam, 2018).....	8-7
Cuadro 8.2-1	Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD STE Zona Centro.....	8-9
Cuadro 8.2-2	Componentes y factores ambientales afectados o con riesgo de afectación	8-12
Cuadro 8.2-3	Matriz de aspectos reales y de riesgo – Etapa de operación & mantenimiento y abandono.....	8-19
Cuadro 8.3-1	Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales – Etapa de operación & mantenimiento y abandono	8-25
Cuadro 8.5-1	Calificación del impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire por material particulado.....	8-29
Cuadro 8.5-2	Calificación del impacto ambiental: Alteración de los niveles de ruido ambiental	8-30
Cuadro 8.5-3	Calificación del impacto ambiental: Incremento de los niveles de radiación no ionizante.....	8-32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 8-1 Superficie de los componentes del PAD STE Zona Centro 8-13

LISTA DE ANEXOS

Anexo 8.1 Matriz de Evaluación de impactos ambientales – Etapa de operación & mantenimiento & abandono

GLOSARIOS DE TÉRMINOS

Aspectos ambientales: Elementos de las actividades de un proyecto de inversión que al interactuar con el ambiente y pueden generar un impacto.

Componentes ambientales: Considera los diversos componentes del ambiente en los cuales se desarrolla la vida. Son el soporte de toda actividad humana. Son susceptibles de ser modificados por la actividad del hombre.

Componentes de un proyecto: Instalaciones físicas e infraestructura que el proyecto requiere para su operación. Existen dos tipos de componentes: componentes principales y componentes secundarios.

Componentes principales: Aquellos que por su naturaleza y función forman parte de la operación del proyecto.

Componentes auxiliares: Instalaciones menores y complementarias al funcionamiento del proyecto.

Descripción del proyecto: Contienen la información necesaria para la identificación de las acciones, actividades o aspectos ambientales que determinen los impactos.

Impacto ambiental: Cambio neto en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales.

Impactos sociales: Implican cambios generados sobre la población y las comunidades producto de las actividades del proyecto.

Riesgo ambiental: Probabilidad de ocurrencia de una afectación sobre los ecosistemas o el ambiente derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tectónico.

Significancia del impacto: Grado de alteración de la calidad ambiental sobre el medio físico, biológico y social.

Valorización del impacto: Estimación cuantitativa o cualitativa del impacto ambiental sobre la base de los criterios considerados en la metodología utilizada.

8 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo desarrolla Identificación, Caracterización y Evaluación de Impactos Existentes ambientales generados por los componentes a regularizar en el Plan Ambiental Detallado (PAD) de las Subestaciones Eléctricas del Transmisión Eléctrica de la Zona Centro (en adelante, STE Zona Centro). Dicho análisis se ha realizado sobre la base de estudios interdisciplinarios y sobre la base de la direccionalidad de los procesos o actividades (causa-efecto); además, de la utilización de herramientas cualitativas de identificación y cuantitativas para la asignación de valores y determinación de la importancia del impacto.

Asimismo, comprende el análisis sistemático de la relación entre las actividades y los aspectos ambientales y sociales de su entorno; dicho análisis es realizado sobre la base de los estudios de diseño (Cap. 3 Descripción del Proyecto) y la información recogida en la línea base (Cap. 6 Línea Base referencial del Área de Influencia del Proyecto), para delimitar la interacción causa-efecto e incorporar las medidas de control y manejo ambiental.

8.1 Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales

La metodología utilizada para identificar y evaluar los impactos ambientales de los componentes con fines de adecuación ambiental tiene como finalidad evaluar la significancia ambiental de las actividades asociadas al mismo. Se consideran los componentes y factores afectados (físico, biológico y social, en caso aplique), por las diferentes actividades que se desarrollan durante las etapas del Proyecto.

Una vez realizado el Capítulo 3 Descripción del Proyecto, el proceso de evaluación de impactos ambientales inicia con la identificación de los componentes y/o actividades del proyecto (fuentes de impacto) que podrían generar impactos sobre los factores ambientales.

Posteriormente, una vez realizado el Capítulo 6 Línea Base referencial del Área de Influencia del Proyecto, se identifican los componentes y factores ambientales que podrían ser afectados por las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental, tomando en consideración la legislación aplicable según corresponda. Esta etapa se basó en las características de cada uno de los componentes y factores ambientales asociados al Proyecto.

La Identificación de los impactos ambientales se realizó sobre la base de una matriz, en la que se detallan los componentes y actividades asociadas (causa) a cada etapa del Proyecto (operación y abandono) y los impactos ambientales (efecto) que podrían generarse en cada una de ellas sobre cada factor ambiental involucrado. La matriz contiene filas que corresponden a las etapas y actividades (fuentes de impacto) de los componentes por regularizar, y columnas corresponden a los factores ambientales que podrían verse afectados. La intersección entre las filas y las columnas viene a ser el impacto, y se marca como efectivo cuando se identifica que una determinada actividad puede provocar algún efecto (positivo o negativo) sobre el factor ambiental evaluado, siendo este impacto identificado con un código.

La valoración de los impactos ambientales se realizó sobre la base de una matriz, que contiene filas que corresponden a las actividades de cada una de las etapas de los componentes con fines de adecuación ambiental que podrían impactar sobre el factor ambiental, y columnas que corresponden a los atributos o parámetros de calificación de impactos ambientales.

Para el presente PAD STE Zona Centro se utilizará como herramienta de valoración el método propuesto por Vicente Conesa (2010), la cual permite identificar la interrelación de cada uno de los componentes con los factores ambientales y por considerar atributos como extensión, duración, reversibilidad, acumulación y sinergia, entre otros, según los criterios de la sección 7 del Anexo 2 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (Decreto Supremo N° 014-2019-EM); además, es una metodología recomendada en la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales”, aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM.

Por consiguiente, en el presente capítulo se evaluará cada una de las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental con potencial generación de impacto sobre determinado factor ambiental.

8.1.1 Criterios de Evaluación

La metodología utilizada para la evaluación de impactos ha sido la propuesta por Vicente Conesa Fernández - V. (2010). “Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental”. 4ª ed. Madrid, España.

De acuerdo con la guía metodológica la Importancia del impacto o Índice de incidencia (I), está definida como el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, que responde a ciertos atributos tales como: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad, tal como se describe a continuación:

A. Naturaleza (NT)

Alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos componentes considerados.

- Si es beneficioso, se considera como positivo.
- Si es perjudicial, se considera como negativo.

B. Intensidad (IN)

Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta en una extensión muy pequeña.

- Si existe una destrucción total del componente en el área, la intensidad será total.
- Si la destrucción es mínima o poco significativa, la intensidad será baja o mínima.

Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

C. Extensión (EX)

La Extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. Este atributo recibe también la denominación de Escala espacial o dimensión.

Puede tratarse, por ejemplo, del % de área afectada por la acción, respecto al entorno total, en que se manifiesta el efecto. También podemos relativizar respecto al volumen, y respecto a cualquier unidad o indicador que refleje la parte del medio afectada.

- Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto tiene un carácter puntual.
- Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total.
- Las situaciones intermedias, según su graduación se consideran parcial y extenso.

En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crucial o crítico se considerará un impacto de ubicación crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

D. Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será “inmediato”.
- Si el tiempo transcurrido es inferior a un año, el momento será “corto plazo”.
- Si es un período de tiempo que va de uno a diez años, el momento será “medio plazo”.
- Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, el momento será “largo plazo”.

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, se le atribuirá un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

E. Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

- Si la permanencia del efecto es mínima o nula, se considera “efímero o fugaz”.
- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera “momentáneo”.
- Si el efecto permanece sólo por un tiempo limitado, dura entre uno y diez años, haya finalizado o no la acción se considera “temporal o transitorio”.
- Si el efecto permanece entre once y quince años se considera “pertinaz o persistente”.
- Si el efecto no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado superior a los quince años, se considera como “permanente y constante”.

F. Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la aparición por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio.

- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”.
- Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo”.
- Si tiene lugar entre once y quince años, se considera el efecto “largo plazo”.
- Si es mayor a quince años, se considera “irreversible”.

G. Sinergia (SI)

Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

- Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”.
- Si se potencia la manifestación de manera ostensible, se considera “muy sinérgico”.

H. Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- Cuando una acción se manifiesta sobre solo un componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, se considera acumulación “simple”.
- Cuando una acción al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente la magnitud del efecto, se considera ocurrencia “acumulativa”.

I. Relación causa – efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- El efecto puede ser “directo o primario”, si la repercusión de la acción es directa de ésta.
- En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

J. Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecerán constante en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular) o irregular o esporádica en el tiempo.

- Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”.
- Si el efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna, se considera “irregular”.
- Constante en el tiempo, se considera “continuo”.

K. Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

- Si la recuperación se da en un periodo menor breve, se considera “inmediata”.
- Si la recuperación da en un periodo menor a un año, el efecto se considera “corto plazo”.
- Si la recuperación da en un periodo entre uno y diez años, el efecto se considera “mediano plazo”.
- Si la recuperación da en un periodo entre once y quince años, el efecto se considera “largo plazo”.
- Si la alteración se da en un periodo mayor a quince años, el efecto es “irrecuperable”.
- En el caso que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctivas, el efecto se considera “mitigable”.

8.1.2 Cálculo de la Importancia del impacto ambiental

De acuerdo con la guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (Conesa F., 2010), cada uno de los criterios se evalúa y se califica de acuerdo con los rangos que se establecen en el Cuadro 8-1 y luego se obtiene la Importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto.

Cuadro 8.1-1 Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (Conesa, 2010)

Atributo	Clave	Escala de valoración		
Signo	±	Positivo Negativo	(+) (-)	Beneficioso. Perjudicial.
Intensidad	IN	Baja o mínimo Media Alta Muy Alta Total	1 2 4 8 12	Afección mínima y poco significativa. Afección media sobre el factor. Afección alta sobre el factor. Afección muy alta sobre el factor. Expresa destrucción total del AID.
Extensión	EX	Puntual Parcial Amplio o extenso Total Crítico	1 2 4 8 (+4)	Muy localizado. Incidencia apreciable en el medio. Afecta una gran parte del medio. Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
Momento	MO	Largo plazo	1	MO > 15 años

Cuadro 8.1-1 Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (Conesa, 2010)

Atributo	Clave	Escala de valoración		
		Mediano plazo	2	10 año < MO < 15 año
		Corto plazo	3	1 año < MO < 10 año
		Inmediato	4	MO < 1 año
		Crítico	(+4)	MO = 0
Persistencia	PE	Fugaz o efímero		PE = 0
		Momentáneo	1	PE < 1 año
		Temporal o transitorio	1	1 año < PE < 10 año
		Pertinaz o persistente	2	10 año < PE < 15 año
		3		
Permanente y constante	4	PE > 15 años		
Reversibilidad	RV	Corto plazo	1	RV < 1 año
		Mediano plazo	2	1 año < RV < 10 año
		Largo plazo	3	10 año < RV < 15 año
		Irreversible	4	RV > 15 años
Sinergia	SI	Sin energismo o simple	1	Las acciones no se potencian.
		Sinérgico moderado	2	Moderado en relación con una situación extrema.
		4	Se potencian la manifestación de forma sostenible.	
		Muy sinérgico	4	
Acumulación	AC	Simple	1	Manifestación sobre un solo componente.
		Acumulativo	4	Se prolonga en el tiempo e incrementa progresivamente su gravedad.
Relación Causa-Efecto	EF	Indirecto o secundario	1	Ocurren en el ambiente como resultado de una acción humana.
		Directo o primario	4	Ocurren en el mismo tiempo y en el mismo lugar en que se realiza la acción humana.
Periodicidad	PR	Irregular	1	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		Periódico	2	El efecto se manifiesta de manera cíclica.
		Continuo	4	Efecto constante en el tiempo.
Recuperabilidad	MC	De manera inmediata	1	PE = 0
		Corto plazo	2	PE < 1 año
		Mediano plazo	3	1 año < PE < 10 año
		Largo plazo	4	10 año < PE < 15 año
		Mitigable, sustituible	4	
		Irrecuperable	8	PE > 15 años

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Conesa, 2010.

Elaborado por: JCI, 2022.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo presentado en el Cuadro anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$li = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, el nivel de Importancia del Impacto (li) puede variar entre 13 y 100 unidades, de modo que se ha establecido rangos cualitativos para evaluar su resultado.

8.1.3 Jerarquización de impactos ambientales existentes

El nivel de importancia de los impactos (li) está orientado a jerarquizar la relevancia de los efectos sobre los componentes ambientales evaluados como consecuencia de la implementación de los componentes con fines de adecuación ambiental, para lo cual se han considerado los criterios que se presentan en el siguiente Cuadro.

En relación con lo establecido en la metodología propuesta por V. Conesa 2010, y a lo que sugiere la guía (Minam, 2018); además, en el siguiente Cuadro se muestra la equivalencia entre los niveles de importancia del impacto (li) y la significancia.

Cuadro 8.1-2 Equivalencia entre importancia (Conesa, 2010) y significancia del impacto (Minam, 2018)

Valoración de la importancia del impacto	Importancia del impacto (Conesa, 2010)	Significancia del impacto (Minam, 2018)	
$[li] < 25$	Irrelevante	Bajo Negativo	Bajo Positivo
$25 \leq [li] < 50$	Moderado	Medio Negativo	Medio Positivo
$50 \leq [li] < 75$	Severo	Alto Negativo	Alto Positivo
$75 \leq [li]$	Crítico		

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Conesa, 2010.

Elaborado por: JCI, 2022.

8.2 Matriz de identificación de impactos de los componentes con fines de adecuación ambiental (causa/efecto)

Este procedimiento se inicia con la identificación y análisis de las actividades del proyecto. Posterior a ello, la identificación del componente ambiental que podría verse afectado por las actividades determinadas. Una vez identificadas las actividades y componentes ambientales, corresponde realizar una evaluación cualitativa de los impactos ambientales reales que incidan sobre el medio físico, biológico y/o socioeconómico, según aplique.

8.2.1 Identificación de acciones existentes

Se han identificado actividades y componentes, las mismas que fueron clasificadas en operaciones principales y auxiliares. Para la evaluación de impactos se identificaron aquellas actividades y componentes con fines de adecuación que pueden impactar el medio físico, biológico y/o socioeconómico, según aplique.

Estos se agrupan en las siguientes categorías:

- Operaciones principales (OPP);
- Operaciones auxiliares (OPA);
- Abandono de componentes principales (ABP); y
- Abandono de componentes auxiliares (ABA)

Esta información se ha sistematizado mediante la preparación de matrices de procesos y tareas (actividades y componentes agrupados en operaciones unitarias), que posibilitan una lectura general de las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental, relacionando los procesos con sus respectivas tareas asociados a las actividades para las etapas abandono y operación & mantenimiento, tal como se muestra en el siguiente Cuadro.

Cuadro 8.2-1 Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD STE Zona Centro

Código PAD	Etapas	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Código	Descripción
PAD-STE-01	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Excelsior	OPP-01	La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida. Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 30.50 m de ancho y 56.40 m de largo.
PAD-STE-02	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Paragsha	OPP-02	Es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión L-1704 que llega desde la SE Paragsha II (Instalación de terceros), y de SE Excelsior L-6520. Tiene un (01) transformador trifásico(T1) de 3 devanados, con relación de transformación de tensión de 117/46/11 kV, y una potencia de 44/35/44 MVA, y un (01) transformador trifásico(T2) de 3 devanados
PAD-STE-03	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Juan	OPP-03	Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 23.50 m de ancho y 72.50 m de largo
PAD-STE-04	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Huicra	OPP-04	Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 11.00 m de ancho y 19.35 m de largo
PAD-STE-05	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Buenavista	OPP-05	En este caso la subestación cumple una función de enlace y derivación, necesaria para el sistema de interconexión que se presenta, para tener flexibilidad y confiabilidad en el servicio, permitiendo ejecutar maniobras de conexión y de apertura de circuitos según las necesidades requeridas, en la línea de transmisión de SE Excelsior a SE Carhuamayo pasando previamente por SE Vista Alegre.
PAD-STE-06	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Vista Alegre	OPP-06	En este caso la subestación cumple una función de enlace y derivación, necesaria para el sistema de interconexión que se presenta, para tener flexibilidad y confiabilidad en el servicio, permitiendo ejecutar maniobras de conexión y de apertura de circuitos según las necesidades requeridas, en la línea de transmisión de SE Excelsior a SE Carhuamayo.
PAD-STE-07	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Shelby	OPP-07	Esta subestación está siendo parte de instalaciones, equipos e infraestructuras alternas de terceros, por lo que en este caso la subestación cumple una función de enlace y derivación
PAD-STE-08	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carhuamayo	OPP-08	Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 74.80 m de ancho y 94.80 m de largo

Cuadro 8.2-1 Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD STE Zona Centro

Código PAD	Etapas	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Código	Descripción
PAD-STE-09	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Oroya Nueva	OPP-09	Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 74.80 m de ancho y 94.80 m de largo
PAD-STE-10	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Mahr Túnel	OPP-10	Esta subestación es de transformación. El área que ocupa tiene como dimensiones: 23.50 m de ancho y 33.00 m de largo
PAD-STE-11	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Cristóbal	OPP-11	La subestación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente. El área que ocupa la subestación es de 1737.40 m ²
PAD-STE-12	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Andaychagua	OPP-12	La subestación de transformación comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente. El área que ocupa la subestación es de 1427.00 m ² .
PAD-STE-13	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Antonio	OPP-13	Subestación de transformación reductora, comprende una secuencia de procesos para la conversión, regulación y distribución de energía eléctrica, por medio del equipamiento correspondiente, a partir del cual modifica y establece niveles de tensión de la infraestructura eléctrica para que la energía pueda ser transportada y distribuida. El área que ocupa la subestación es de 1049.51 m ²
PAD-STE-14	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Mateo	OPP-14	La STE San Mateo tiene niveles de tensión de 46/4.16 kV, y una capacidad de potencia instalada de 1.5 MVA, dentro de la subestación salen varias de líneas de transmisión de 50 kV. El área que ocupa la subestación es de 675.41m ² .
PAD-STE-15	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Bellavista	OPP-15	La SE Bellavista (PAD-STE-15) es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión que llega desde la SE Antuquito (L-6535 B), pasando por la SET Rosaura (L-6535 C), y tiene niveles de tensión de 50/2.4 kV, y una capacidad de potencia instalada de 1.0 MVA. El área que ocupa la subestación es de 675.41m ² .
PAD-STE-16	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Antuquito	OPP-16	La SE Antuquito (PAD-STE-16) es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión que llega desde la SE Carlos Francisco (L-6535 A), y una línea de salida a la SE Bellavista (L-6535 B). Tiene un transformador trifásico(T1), con relación de transformación de tensión de 50/4.16 kV, y una potencia de 3.0 MVA.

Cuadro 8.2-1 Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD STE Zona Centro

Código PAD	Etapas	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Código	Descripción
PAD-STE-17	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carlos Francisco	OPP-17	La Subestación eléctrica Carlos Francisco (PAD-STE-17) es de maniobra, no realiza transformación, solo distribuye líneas de transmisión a través del patio de llaves y sus equipamientos. La línea de llegada desde la SET Nueva Morococha (L-6532B), y la SET Casapalca Norte (L-6533C). Las líneas de salida a la SE Antuquito(L-6535A), SET San Antonio, LT202-SET Casa compresoras, SET Casapalca.
PAD-STE-18	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca	OPP-18	La SE Casapalca (PAD-STE-18) es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión que llega desde la SE Carlos Francisco, y líneas de salida a servicios auxiliares de la mina Casapalca. Tiene un transformador trifásico(T1), con relación de transformación de tensión de 50/2.4 kV, y una potencia de 9.0 MVA. Y 03 transformadores monofásicos (T2), de 50/4.16 kV y 3x1 MVA de potencia
PAD-STE-19	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca Norte	OPP-19	La SE Casapalca Norte (PAD-STE-19) es de transformación reductora, tiene dos líneas de transmisión que llegan desde la SE Nueva Morococha y líneas de salida a servicios auxiliares. Tiene un transformador trifásico(T1), con relación de transformación de tensión de 50/4.16 kV, y una potencia de 3.0 MVA. La subestación suministra energía a las instalaciones auxiliares de la mina Casapalca.
PAD-STE-20	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Chumpe	OPP-20	La SE Chumpe (PAD-STE-20) es de transformación reductora, tiene una línea de transmisión L-6647B que llega desde la CH Canchayllo (Instalación de terceros), y líneas de salida a servicios auxiliares. Tiene un (01) transformador trifásico(T1), con relación de transformación de tensión de 69/12.6 kV, y una potencia de 9.0 MVA, y un (01) transformador trifásico(T2), con relación de transformación de tensión de 69/2.4 kV, y una potencia de 6.0 MVA La subestación suministra energía a instalaciones auxiliares.
-	Abandono	Principal	Transmisión	Componentes principales (Transmisión): Abandono	ABP-01	Desenergización y desconexión, demolición de obras civiles, limpieza y remoción de escombros

Elaborado por: JCI, 2022.

Se precisa que no se contempla impactos en la etapa de post-construcción de los componentes con fines de adecuación ambiental del PAD STE Zona Centro, porque el área que fue intervenida para la construcción de estos componentes “principales” es de extensión puntual, por lo tanto, actualmente no se evidencia impactos negativos que persistan posterior a la construcción de los componentes PAD.

8.2.2 Componentes y factores ambientales afectados

Los elementos o factores ambientales son el conjunto de componentes del medio físico (aire, agua, suelo, relieve), biológico (fauna, flora) y social, susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, como consecuencia de las actividades de los componentes con fines de adecuación del PAD STE Zona Centro.

El conocimiento de las condiciones actuales, a partir de la caracterización del área de influencia (línea de base ambiental y social), ha permitido la elaboración de listas de verificación referidas a elementos ambientales, que son receptores de los impactos ambientales reales.

En el siguiente Cuadro se presenta el listado de los componentes y factores ambientales afectados por las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental.

Cuadro 8.2-2 Componentes y factores ambientales afectados o con riesgo de afectación

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental
Físico	Aire	Radiaciones no ionizantes
		Niveles de ruido
	Suelos	Suelo / Calidad de suelo

Fuente: Guía MINAM, 2018.

Elaborado por: JCI, 2022.

Con respecto al **medio físico**, es importante precisar que, dadas las características de los componentes con fines de adecuación ambiental no se genera afectación al componente ambiental agua. Asimismo, si bien durante la etapa de Construcción se alteró el paisaje local durante la construcción de las **Subestaciones de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro en una extensión de total de 76 948 m² aproximadamente (Figura 8-1)**, estas subestaciones se encuentran sobre áreas antropizadas, por lo que no se consideran impactos en sus diferentes etapas. Asimismo, durante la etapa operativa, no se prevé actividades que generen un cambio adicional al contemplando inicialmente.

Con respecto al **medio biológico**, tal como se señala en el ítem 6.2 Medio biológico, las 20 Subestaciones eléctricas del presente PAD se ubican sobre áreas intervenidas/ infraestructuras, las cuales se encuentran en zonas antropizadas, tal como se puede observar en la siguiente Figura:

Figura 8-1 Superficie de los componentes del PAD STE Zona Centro



Componente = **S.E. Excelsior**
Superficie = 3351 m²



Componente = **S.E. Paragsha**
Superficie = 3509 m²



Componente = **S.E. San Juan**
Superficie = 1692 m²



Componente = **S.E. Huicra**
Superficie = 216 m²



Componente = **S.E. Buenavista**
Superficie = 69.8 m²



Componente = **S.E. Vista Alegre**
Superficie = 315 m²



Componente = **S.E. Shelby**
Superficie = 717 m²



Componente = **S.E. Carhuamayo**
Superficie = 9910 m²



Componente = **S.E. Oroya Nueva**
Superficie = 38208 m²



Componente = **S.E. Mahr Túnel**
Superficie = 778 m²



Componente = **S.E. San Cristóbal**
Superficie = 1748 m²



Componente = **S.E. Andaychagua**
Superficie = 1434 m²



Componente = **S.E. San Antonio**
Superficie = 1509 m²



Componente = **S.E. San Mateo**
Superficie = 636 m²



Componente = **S.E. Bellavista**
Superficie = 147 m²



Componente = **S.E. Antuquito**
Superficie = 521 m²



Componente = **S.E. Carlos Francisco**
Superficie = 365 m²



Componente = **S.E. Casapalca**
Superficie = 505 m²



Componente = **S.E. Casapalca Norte**

Superficie = 1086 m²



Componente = **S.E. Chumpe**

Superficie = 1394 m²

Elaborado por: JCI, 2022.

Con respecto al **medio social**, es importante precisar que según lo indicado en el ítem 3.5.7 Demanda de mano de obra, no se cuenta con personal trabajando de manera permanente en ninguna de las Subestaciones eléctricas, el personal únicamente acude al realizar mantenimiento preventivo o correctivo, para lo cual emplean un total de cuatro (4) personas conformado por profesionales técnicos y conductores. Por tanto, no se prevé la afectación al componente social.

Por otra parte, se precisa que los componentes con fines de adecuación ambiental se encuentran en su mayoría dentro de unidades mineras, las cuales corresponden a áreas industriales antropizada, por lo que no se ha identificado restos arqueológicos en superficie o zonas con ocupación probable de filiación arqueológica dentro del área del proyecto.

8.2.3 Identificación de aspectos ambientales

La determinación de los aspectos ambientales se desprende de las componentes con fines de adecuación ambiental susceptibles de producir impactos. Los aspectos ambientales, permiten visualizar de manera clara la relación entre el proyecto y el ambiente (MINAM, 2018).

Cuando no es posible determinar un aspecto ambiental en relación con una actividad del proyecto es porque ésta no tiene relación con el ambiente en el que se desarrolla (físico, biológico y/o social); y, por lo tanto, se debe descartar para el análisis de identificación, pues no generaría impactos ambientales (Arboleda, 2008).

Es importante señalar que existen dos (2) tipos de aspectos, los aspectos ambientales reales y los aspectos ambientales de riesgo. Los aspectos reales implican la ocurrencia esperada de impactos ambientales, mientras que los aspectos de riesgo son aquellos asociados a condiciones excepcionales de ocurrencia. Cabe mencionar que luego de aplicadas las medidas de mitigación respectivas, no todas las actividades y componentes relacionados con aspectos ambientales reales identificados, ocasionarán impactos sobre el medio ambiente. De esta manera, solo se evalúan aquellos impactos que resulten de las actividades y componentes del Proyecto en su conjunto, luego de aplicadas las medidas de mitigación y control correspondientes; es decir, se analizan los impactos relacionados con los aspectos ambientales reales identificados.

La ocurrencia de los aspectos ambientales puede ser:

- **Real:** es todo elemento de las actividades, productos y servicios de un proyecto, cuya ocurrencia no depende de condiciones excepcionales. Por ejemplo, si un camión transita por una vía afirmada ocasionará la emisión de material particulado.
- **De Riesgo:** es todo elemento de las actividades, productos y servicios de un proyecto, que puede ocurrir en función de atributos específicos del área donde se encuentra el proyecto y están asociados a condiciones excepcionales de ocurrencia. Por ejemplo, si un camión transita por una vía afirmada podría ocasionar un derrame de combustible, si es que se presenta alguna falla en su sistema.

Las medidas de manejo y/o control relacionadas a los aspectos reales y sus respectivos impactos se establecen en el ítem **9.1 Plan de Manejo Ambiental**, mientras que los aspectos de riesgo deben ser evaluados en el análisis de riesgo ambiental, y las medidas para abordar dichos eventos se tratan en el ítem **9.5 Plan de Contingencia**.

Para cada componente con fines de adecuación ambiental se identifican los aspectos ambientales reales y de riesgo, los cuales se presentan en la Matriz de Aspectos Ambientales Reales y de Riesgo. La estructura de la matriz se presenta en el Cuadro 8.2-3 para la etapa de operación & mantenimiento y abandono.

Para la evaluación de impactos son importantes sólo los aspectos ambientales reales, por lo que se genera una nueva matriz en la cual se consolidan los aspectos ambientales reales para cada etapa (operación & mantenimiento y abandono). Esta consolidación ayuda a considerar la sinergia entre aspectos ambientales iguales generados por actividades diferentes.

Cuadro 8.2-3 Matriz de aspectos reales y de riesgo – Etapa de operación & mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción	
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Excelsior	Operación de la SE Excelsior	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Excelsior	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Excelsior	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Excelsior	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Excelsior	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Excelsior	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Paragsha	Operación de la SE Paragsha	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Paragsha	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Paragsha	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Paragsha	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Paragsha	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Paragsha	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Juan	Operación de la SE San Juan	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE San Juan	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Juan	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE San Juan	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Juan	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Juan	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Huicra	Operación de la SE Huicra	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Huicra	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Huicra	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Huicra	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Huicra	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Huicra	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Buenavista	Operación de la SE Buenavista	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Buenavista	Alteración de los niveles de radiación no ionizante

Cuadro 8.2-3 Matriz de aspectos reales y de riesgo – Etapa de operación & mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción	
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Buenavista	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Buenavista	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Buenavista	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Buenavista	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Vista Alegre	Operación de la SE Vista Alegre	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Vista Alegre	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Vista Alegre	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Vista Alegre	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Vista Alegre	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Vista Alegre	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Shelby	Operación de la SE Shelby	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Shelby	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Shelby	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Shelby	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Shelby	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Shelby	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carhuamayo	Operación de la SE Carhuamayo	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Carhuamayo	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carhuamayo	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Carhuamayo	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carhuamayo	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carhuamayo	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Oroya Nueva	Operación de la SE Oroya Nueva	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Oroya Nueva	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Oroya Nueva	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Oroya Nueva	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)

Cuadro 8.2-3 Matriz de aspectos reales y de riesgo – Etapa de operación & mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción	
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Oroya Nueva	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Oroya Nueva	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Mahr Túnel	Operación de la SE Mahr Túnel	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Mahr Túnel	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Mahr Túnel	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Mahr Túnel	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Mahr Túnel	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Mahr Túnel	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Cristóbal	Operación de la SE San Cristóbal	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE San Cristóbal	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Cristóbal	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE San Cristóbal	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Cristóbal	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Cristóbal	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Andaychagua	Operación de la SE Andaychagua	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Andaychagua	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Andaychagua	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Andaychagua	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Andaychagua	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Andaychagua	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Antonio	Operación de la SE San Antonio	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE San Antonio	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Antonio	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE San Antonio	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Antonio	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)

Cuadro 8.2-3 Matriz de aspectos reales y de riesgo – Etapa de operación & mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción	
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Antonio	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Mateo	Operación de la SE San Mateo	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE San Mateo	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Mateo	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE San Mateo	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Mateo	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE San Mateo	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Bellavista	Operación de la SE Bellavista	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Bellavista	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Bellavista	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Bellavista	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Bellavista	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Bellavista	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Antuquito	Operación de la SE Antuquito	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Antuquito	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Antuquito	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Antuquito	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Antuquito	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Antuquito	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carlos Francisco	Operación de la SE Carlos Francisco	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Carlos Francisco	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carlos Francisco	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Carlos Francisco	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carlos Francisco	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Carlos Francisco	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)

Cuadro 8.2-3 Matriz de aspectos reales y de riesgo – Etapa de operación & mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción	
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca	Operación de la SE Casapalca	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Casapalca	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Casapalca	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repárración de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca Norte	Operación de la SE Casapalca Norte	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Casapalca Norte	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca Norte	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Casapalca Norte	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca Norte	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repárración de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Casapalca Norte	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Chumpe	Operación de la SE Chumpe	Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la SE Chumpe	Alteración de los niveles de radiación no ionizante
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Chumpe	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza de la SE Chumpe	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Chumpe	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repárración de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	Transmisión	SE Chumpe	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Producto de las actividades de reemplazo de piezas y/o equipos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABP-01	Abandono	Principal	Transmisión	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Desconexión y desenergización	No presenta aspecto ambiental real	---	---
ABP-01	Abandono	Principal	Transmisión	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado y gases	Producto de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración de la calidad de aire por material particulado
ABP-01	Abandono	Principal	Transmisión	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	Producto de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración de los niveles de ruido ambiental
ABP-01	Abandono	Principal	Transmisión	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABP-01	Abandono	Principal	Transmisión	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza	Alteración de los niveles de ruido ambiental

Elaborado por: JCI, 2022.

8.3 Descripción de los impactos ambientales reales

Para presentar la descripción de los impactos reales generados por las actividades del Proyecto (componentes con fines de adecuación ambiental), se ha disgregado por etapas, las cuales se presentan detalladas a continuación:

Impactos reales en la etapa de operación & mantenimiento

- Incremento de los niveles de radiación no ionizante
- Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)

Impactos en la etapa de abandono

- Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado
- Incremento de los niveles de ruido ambiental
- Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)

Cuadro 8.3-1 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales – Etapa de operación & mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico										
						Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos	
						Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	SE Excelsior	Operación de la SE Excelsior	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03						
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	SE Excelsior	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	SE Excelsior	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	SE Excelsior	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	SE Paragsha	Operación de la SE Paragsha	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03						
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	SE Paragsha	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	SE Paragsha	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	SE Paragsha	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Juan	Operación de la SE San Juan	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03						
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Juan	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Juan	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Juan	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	SE Huicra	Operación de la SE Huicra	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03						
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	SE Huicra	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	SE Huicra	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	SE Huicra	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	SE Buenavista	Operación de la SE Buenavista	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03						
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	SE Buenavista	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	SE Buenavista	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	SE Buenavista	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	SE Vista Alegre	Operación de la SE Vista Alegre	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03						
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	SE Vista Alegre	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	SE Vista Alegre	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	SE Vista Alegre	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	SE Shelby	Operación de la SE Shelby	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03						
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	SE Shelby	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	SE Shelby	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	SE Shelby	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carhuamayo	Operación de la SE Carhuamayo	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03						
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carhuamayo	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carhuamayo	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01

Cuadro 8.3-1 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales – Etapa de operación & mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico											
						Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos		
						Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso	
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carhuamayo	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02	
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	SE Oroya Nueva	Operación de la SE Oroya Nueva	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03							
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	SE Oroya Nueva	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	SE Oroya Nueva	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	SE Oroya Nueva	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02	
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	SE Mahr Túnel	Operación de la SE Mahr Túnel	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03							
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	SE Mahr Túnel	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	SE Mahr Túnel	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	SE Mahr Túnel	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02	
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Cristóbal	Operación de la SE San Cristóbal	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03							
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Cristóbal	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Cristóbal	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Cristóbal	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02	
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	SE Andaychagua	Operación de la SE Andaychagua	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03							
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	SE Andaychagua	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	SE Andaychagua	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	SE Andaychagua	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02	
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Antonio	Operación de la SE San Antonio	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03							
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Antonio	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Antonio	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Antonio	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02	
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Mateo	Operación de la SE San Mateo	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03							
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Mateo	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Mateo	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Mateo	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02	
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	SE Bellavista	Operación de la SE Bellavista	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03							
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	SE Bellavista	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	SE Bellavista	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	SE Bellavista	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas											RA-02	
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	SE Antuquito	Operación de la SE Antuquito	Generación de radiaciones no ionizantes					FIS-03							
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	SE Antuquito	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos											RA-01	

Cuadro 8.3-1 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales – Etapa de operación & mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico																
						Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos							
						Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso						
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	SE Antuquito	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos															RA-01		
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	SE Antuquito	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas																RA-02	
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carlos Francisco	Operación de la SE Carlos Francisco	Generación de radiaciones no ionizantes								FIS-03									
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carlos Francisco	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carlos Francisco	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carlos Francisco	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas																RA-02	
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca	Operación de la SE Casapalca	Generación de radiaciones no ionizantes									FIS-03								
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas																RA-02	
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca Norte	Operación de la SE Casapalca Norte	Generación de radiaciones no ionizantes										FIS-03							
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca Norte	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca Norte	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca Norte	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas																RA-02	
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	SE Chumpe	Operación de la SE Chumpe	Generación de radiaciones no ionizantes											FIS-03						
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	SE Chumpe	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	SE Chumpe	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	SE Chumpe	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas																RA-02	
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Desconexión y desenergización	No presenta aspecto ambiental real																	
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado y gases										FIS-01							
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido											FIS-02						
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos																RA-01	
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido											FIS-02						

Leyenda de Impacto y Riesgo Ambiental Real:

Símbolo	Impacto Ambiental
FIS-01	Alteración de la calidad de aire por material particulado
FIS-02	Incremento de los niveles de ruido ambiental
FIS-03	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes

Símbolo	Riesgo Ambiental
RA-01	Riesgo de Alteración a la calidad del suelo por la generación y/o disposición de residuos sólidos
RA-02	Riesgo de Alteración a la calidad del suelo por derrame accidental de sustancias peligrosas

8.4 Matriz de evaluación de los impactos ambientales reales

Las Matrices de evaluación de los Impactos Ambientales existentes, se presentan en el Anexo 8.1 para la etapa de operación & mantenimiento y abandono.

8.5 Descripción y análisis de los impactos ambientales evaluados

A continuación, se describe el análisis de los impactos previstos en las etapas de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental del PAD STE Zona Centro, la misma que mantiene un orden sobre la base de las Matrices de Identificación y evaluación de los Impactos Ambientales reales, presentadas en el **Anexo 8.1** para la etapa de operación & mantenimiento y abandono respectivamente.

8.5.1 Medio Físico

Durante la etapa de Construcción se alteró el paisaje local durante la construcción de las Subestaciones eléctricas de la Zona Centro en una extensión de 76 948 m². No obstante, estas subestaciones se encuentran sobre áreas antropizadas, por lo que no se consideran impactos en sus diferentes etapas. Asimismo, durante la etapa operativa, no se prevé actividades que generen un cambio adicional al contemplando inicialmente.

8.5.1.1 Aire

8.5.1.1.1 Alteración de la calidad del aire por material particulado

Se ha identificado el impacto de “alteración de la calidad del aire por material particulado” sobre el factor ambiental aire producto de las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental correspondiente al STE Zona centro en sus diferentes etapas.

Etapa de Operación & Mantenimiento

Es importante precisar que no se considera este impacto en la etapa de Operación & Mantenimiento pues se cuenta con una vía de acceso a los componentes con fines de adecuación ambiental, por lo que no se prevé la alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado.

Etapa de Abandono

Las actividades de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental del STE Zona Centro que podrían afectar la calidad de aire por material particulado es la demolición de obras civiles y remoción de escombros.

Las actividades de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental generarán un aporte de material particulado y gases producto de la combustión de motores de maquinaria y/o vehículos, por lo tanto, se determina que el impacto alteración de la calidad del aire por material particulado y gases es de naturaleza negativa (N=-1); de intensidad baja (IN=1) y extensión puntual (EX=1), dado que esta actividad se

desarrollará en el perímetro de estos componentes en relación con el área de influencia de la 20 SE de la Zona Centro, cabe precisar que estas instalaciones presentarán actividades de demolición menores, pues en su mayoría existen equipos eléctricos; el momento de manifestación del impacto es inmediata (MO=4) ya que el impacto se manifiesta luego de producirse la actividad, considerando la misma naturaleza de la emisión y dispersión atmosférica, las cuales se producen una vez efectuadas las actividades de abandono; la persistencia del impacto es momentáneo (PE=1) dado el periodo de abandono de estos componentes; de reversibilidad al corto plazo (RV=1), pues al cesar las actividades de abandono la calidad de aire retornará a sus condiciones iniciales; de sinergismo simple (SI=1) dado que sus impactos no potenciarán a otros impactos residuales; acumulación simple (AC=1); de efecto directo sobre el factor ambiental aire (EF=4) y la acción que lo genera se presentará de forma irregular durante el abandono de las instalaciones auxiliares (PR=1); y finalmente, respecto a la recuperabilidad, este impacto ha sido calificado como recuperable de manera inmediata, dado que las condiciones iniciales se recuperarán luego del cese de las actividades de abandono (MC=1).

Por las consideraciones expuestas anteriormente, la calificación del impacto de alteración de la calidad del aire material particulado y gases, en la etapa de abandono, corresponde a un impacto de importancia Bajo Negativo (li=-19).

Cuadro 8.5-1 Calificación del impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire por material particulado

Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	N.A.	N.A.	Negativo	-1
Intensidad (IN)	N.A.	N.A.	Bajo	1
Extensión (EX)	N.A.	N.A.	Puntual	1
Momento (MO)	N.A.	N.A.	Inmediato	4
Persistencia (PE)	N.A.	N.A.	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	N.A.	N.A.	Corto Plazo	1
Sinergia (SI)	N.A.	N.A.	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	N.A.	N.A.	Simple	1
Efecto (EF)	N.A.	N.A.	Directo	4
Periodicidad (PR)	N.A.	N.A.	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)	N.A.	N.A.	Inmediata	1
Importancia (li)	N.A.	N.A.	Bajo Negativo	-19

N.A. = No Aplica

Elaborado por: JCI, 2022.

8.5.1.1.2 Incremento de los niveles de ruido ambiental

Etapa de Operación & Mantenimiento

Es importante precisar que no se considera este impacto en la etapa de Operación & Mantenimiento, dado que la operatividad de las subestaciones eléctricas no generan un incremento significativo de los niveles de ruido, tal como se señala en el ítem 6.2.6.2 Nivel de ruido ambiental, en el que se realizaron muestreos diurnos y nocturnos en agosto 2022 cuyos resultados se encuentran por debajo de los límites establecidos en el ECA Ruido, debido a que las subestación eléctricas no son muy frecuentadas ni se realizan operaciones a gran escala. Asimismo, no se registra la presencia permanente de trabajadores, por tanto, no presenta receptores cercanos que podrían verse afectados.

Etapa de Abandono

En esta etapa se generará el Alteración de los niveles de ruido ambiental con relación a las actividades de demolición de obras civiles, remoción de escombros y limpieza.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (N=-1), una intensidad baja (IN=1) y una extensión puntual (EX=1), dado que las actividades de abandono se realizarán de manera superficial. Respecto al momento es inmediato (MO=4) ya que el impacto se manifiesta luego de producirse la actividad. De persistencia fugaz (PE=1) ya que una vez que se genere el ruido, se iniciaría de inmediato el proceso de decaimiento de su intensidad respecto a la distancia. De reversibilidad a corto plazo (RV=1) pues ya que una vez se ejecuten las actividades el factor ambiental podrá retornar sus condiciones iniciales. Es de sinergismo simple, debido a que no se espera que el impacto actúe como efecto multiplicador en conjunto con otros factores (SI=1), y de acumulación simple, debido a que la ocurrencia constante de una actividad que genere incremento de ruido no es de carácter aditivo en el tiempo (AC=1), de efecto directo, debido a la ejecución de actividades propiamente dichas (EF=4), es de periodicidad irregular, dado que las actividades que generen ruido tendrán corta duración y se limitarán a las áreas donde se ejecuten los trabajos de abandono, asimismo, se dará en concordancia al cronograma de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental (PR=1), y de recuperabilidad inmediata, en cuanto se implementen las medidas de manejo ambiental y hayan cesado las actividades, las condiciones volverán inmediatamente a las originales (MC=1). Considerando estas características se tiene que este impacto tiene Importancia Bajo Negativo (Ii=- 19).

Cuadro 8.5-2 Calificación del impacto ambiental: Alteración de los niveles de ruido ambiental

Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	N.A.	N.A.	Negativo	-1
Intensidad (IN)	N.A.	N.A.	Bajo	1
Extensión (EX)	N.A.	N.A.	Puntual	1
Momento (MO)	N.A.	N.A.	Inmediato	4
Persistencia (PE)	N.A.	N.A.	Momentáneo	1

Cuadro 8.5-2 Calificación del impacto ambiental: Alteración de los niveles de ruido ambiental

Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Reversibilidad (RV)	N.A.	N.A.	Corto Plazo	1
Sinergia (SI)	N.A.	N.A.	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	N.A.	N.A.	Simple	1
Efecto (EF)	N.A.	N.A.	Directo	4
Periodicidad (PR)	N.A.	N.A.	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)	N.A.	N.A.	Inmediata	1
Importancia (Ii)	N.A.	N.A.	Bajo Negativo	-19

Elaborado por: JCI, 2022.

8.5.1.1.3 Incremento de los niveles de radiación no ionizante

Etapa de operación & mantenimiento

Para la etapa de operación & mantenimiento, se presenta el análisis de los impactos que se generarían sobre los niveles de radiación no ionizante por la operatividad de las Subestaciones eléctricas de la Zona Centro.

El impacto al incremento de los niveles de radiación no ionizante, ocasionado por las actividades de operación de las 20 SE de la Zona Centro es de naturaleza negativa (N=-1), de intensidad baja (IN=1), debido al nivel de tensión que poseen; de extensión puntual (EX=1); respecto al momento, se considera el impacto a largo plazo (MO=1), pues se desarrolla durante toda la etapa operativa de cada subestación eléctrica, es permanente (PE=4), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado las actividades operativas volverán las condiciones iniciales (RV=1). Asimismo, se ha catalogado como sin sinérgico o simple, debido a que no se espera que el impacto actúe como efecto multiplicador en sinergia con otros factores (SI=1), y de acumulación simple, debido a que la ocurrencia constante de una actividad que genere incremento de radiación no ionizante no es de carácter aditivo en el tiempo (AC=1); de efecto directo, debido a la ejecución de actividades propiamente dichas (EF=4); continuo, dado que se encuentra operativo durante la vida útil de cada subestación eléctrica (PR=4), de recuperabilidad inmediata, toda vez que al cesar las actividades en esta etapa, las condiciones volverán inmediatamente a las originales (MC=1).

Considerando estas características se tiene que este impacto tiene Importancia Baja Negativa (Ii=- 22).

Etapa de abandono

Es importante precisar que, no se considera este impacto en la etapa de abandono pues solo implican actividades de desenergización y desmantelamiento de las subestaciones eléctricas de la Zona Centro.

En el siguiente cuadro, se presenta los valores asignados a cada atributo para la calificación del impacto del incremento de los niveles de radiación no ionizante en la

etapa de operación & mantenimiento de los componentes con fines de adecuación ambiental del STE de la Zona Centro.

Cuadro 8.5-3 Calificación del impacto ambiental: Incremento de los niveles de radiación no ionizante

Criterio	Etapa de operación		Etapa de abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	N.A.	N.A.
Intensidad (IN)	Bajo	1	N.A.	N.A.
Extensión (EX)	Puntual	1	N.A.	N.A.
Momento (MO)	Largo plazo	1	N.A.	N.A.
Persistencia (PE)	Permanente	4	N.A.	N.A.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	N.A.	N.A.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	N.A.	N.A.
Acumulación (AC)	Simple	1	N.A.	N.A.
Efecto (EF)	Directo	4	N.A.	N.A.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	N.A.	N.A.
Recuperabilidad (MC)	Inmediata	1	N.A.	N.A.
IMPORTANCIA (I)	Bajo negativo	-22	N.A.	N.A.

Elaborado por: JCI, 2022.

8.5.1.2 Suelos

8.5.1.2.1 Aspecto ambiental de riesgo en suelos

El impacto al suelo se ha relacionado a las actividades de operación & mantenimiento bajo la categoría de riesgo, el cual está referido a la posible afectación de la calidad de los suelos que puedan verse afectados principalmente por inadecuada disposición de residuos sólidos o por derrames accidentales de sustancias peligrosas.

Ello, eventualmente bajo condiciones muy extremas e incontroladas, pueden alcanzar el suelo, afectando su calidad en la etapa de operación & mantenimiento. Principalmente, ligado a actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de cada subestación eléctrica.

Durante eventos de riesgo de afectación de suelos se pondrá en marcha el Plan de Contingencias (Ver ítem 9.5).

ANEXO CAP.8

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES

Anexo 8.1 Matriz de evaluación de impactos ambientales (etapa de operación & mantenimiento)

ANEXO 8.1

Matriz de evaluación de impactos ambientales
(etapa de operación & mantenimiento)

ANEXO 8.1
Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Operación & Mantenimiento y abandono

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medio Físico				
							Aire			Suelos	
							Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras
			Nombre	Tarea	Nombre						
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	SE Excelsior	Operación de la SE Excelsior	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-20	0	0
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	SE Excelsior	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	SE Excelsior	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principal	SE Excelsior	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	SE Paragsha	Operación de la SE Paragsha	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	SE Paragsha	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	SE Paragsha	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principal	SE Paragsha	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Juan	Operación de la SE San Juan	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Juan	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Juan	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Juan	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	SE Huicra	Operación de la SE Huicra	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	SE Huicra	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	SE Huicra	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-04	Operación y mantenimiento	Principal	SE Huicra	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	SE Buenavista	Operación de la SE Buenavista	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	SE Buenavista	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	SE Buenavista	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-05	Operación y mantenimiento	Principal	SE Buenavista	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	SE Vista Alegre	Operación de la SE Vista Alegre	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	SE Vista Alegre	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	SE Vista Alegre	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-06	Operación y mantenimiento	Principal	SE Vista Alegre	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	SE Shelby	Operación de la SE Shelby	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	SE Shelby	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	SE Shelby	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-07	Operación y mantenimiento	Principal	SE Shelby	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carhuamayo	Operación de la SE Carhuamayo	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carhuamayo	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medio Físico				
							Aire			Suelos	
							Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carhuamayo	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-08	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carhuamayo	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	SE Oroya Nueva	Operación de la SE Oroya Nueva	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	SE Oroya Nueva	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	SE Oroya Nueva	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principal	SE Oroya Nueva	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	SE Mahr Túnel	Operación de la SE Mahr Túnel	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	SE Mahr Túnel	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	SE Mahr Túnel	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principal	SE Mahr Túnel	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Cristóbal	Operación de la SE San Cristóbal	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Cristóbal	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Cristóbal	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-11	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Cristóbal	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	SE Andaychagua	Operación de la SE Andaychagua	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	SE Andaychagua	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	SE Andaychagua	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-12	Operación y mantenimiento	Principal	SE Andaychagua	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Antonio	Operación de la SE San Antonio	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Antonio	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Antonio	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-13	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Antonio	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Mateo	Operación de la SE San Mateo	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Mateo	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Mateo	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-14	Operación y mantenimiento	Principal	SE San Mateo	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	SE Bellavista	Operación de la SE Bellavista	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	SE Bellavista	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	SE Bellavista	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-15	Operación y mantenimiento	Principal	SE Bellavista	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	SE Antuquito	Operación de la SE Antuquito	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	SE Antuquito	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	SE Antuquito	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-16	Operación y mantenimiento	Principal	SE Antuquito	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carlos Francisco	Operación de la SE Carlos Francisco	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medio Físico				
							Aire			Suelos	
							Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carlos Francisco	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carlos Francisco	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-17	Operación y mantenimiento	Principal	SE Carlos Francisco	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca	Operación de la SE Casapalca	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-18	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca Norte	Operación de la SE Casapalca Norte	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca Norte	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca Norte	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-19	Operación y mantenimiento	Principal	SE Casapalca Norte	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	SE Chumpe	Operación de la SE Chumpe	Generación de radiaciones no ionizantes	Alteración de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-22	0	0
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	SE Chumpe	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	SE Chumpe	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
OPP-20	Operación y mantenimiento	Principal	SE Chumpe	Mantenimiento correctivo	Derrame accidental de sustancias peligrosas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Desconexión y desenergización	No presenta aspecto ambiental real	---	0	0	0	0	0
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado y gases	Alteración de la calidad de aire por material particulado	-19	0	0	0	0
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	Alteración de los niveles de ruido ambiental	0	-19	0	0	0
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)	0	0	0	0	0
ABP-01	Abandono	Principal	Componentes principales (Transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	Alteración de los niveles de ruido ambiental	0	-19	0	0	0

Elaboración JCI, 2022

CAPÍTULO 9

ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE GENERAL

9.	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	9-1
9.1	Plan de manejo ambiental.....	9-1
9.1.1	Programa del medio físico	9-1
9.2	Plan de vigilancia ambiental	9-3
9.2.1	Programa de monitoreo de calidad de aire.....	9-4
9.2.2	Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental.....	9-4
9.2.3	Programa de monitoreo de radiaciones no ionizantes	9-4
9.3	Plan de compensación	9-6
9.4	Plan de relaciones comunitarias	9-8
9.4.1	Población objetivo	9-8
9.4.2	Desarrollo de los programas del PRC	9-9
9.5	Plan de contingencia	9-11
9.5.1	Estudio de riesgos.....	9-11
9.5.2	Diseño del plan de contingencia	9-18
9.6	Plan de abandono	9-23
9.6.1	Objetivos.....	9-23
9.6.2	Ejecución del plan de abandono.....	9-23
9.6.3	Metodología.....	9-24
9.6.4	Descripción de actividades de abandono.....	9-24
9.7	Cronograma y presupuesto de la Estrategia de manejo ambiental (EMA)...	9-24
9.8	Resumen de compromisos ambientales.....	9-25

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 9.2-2	Estaciones de monitoreo de niveles de radiaciones no ionizantes ..	9-5
Cuadro 9.5-1	Grupos de interés principal para el PRC	9-9
Cuadro 9.5-1	Determinación del nivel de eficiencia	9-12
Cuadro 9.5-2	Determinación del nivel de exposición	9-13
Cuadro 9.5-3	Determinación del nivel de probabilidad	9-13
Cuadro 9.5-4	Significado de los diferentes niveles de probabilidad	9-13
Cuadro 9.5-5	Determinación del nivel de consecuencias.....	9-14
Cuadro 9.5-6	Determinación del nivel de riesgo y de intervención.....	9-15

Cuadro 9.5-7	Significado del nivel de intervención	9-15
Cuadro 9.5-8	Valoración y clasificación de riesgos	9-16
Cuadro 9.5-9	Determinación del nivel de riesgo	9-17
Cuadro 9.5-10	Costo de aplicación del plan de contingencia	9-23
Cuadro 9.7-1	Cronograma y presupuesto referencial de la Estrategia de Manejo Ambiental	9-25
Cuadro 9.8-1	Resumen de compromisos ambientales.....	9-26

LISTA DE ANEXOS

Anexo 9.1	Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos
Anexo 9.2	Procedimiento de atención de quejas y reclamos

9. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) está conformada por medidas de manejo de los medios físico, biológico y socioeconómico, en caso aplique como consecuencia de los impactos identificados y evaluados en el Capítulo 8 Caracterización del impacto ambiental existente, medidas que deberán ser implementadas durante el desarrollo y ejecución del referido proyecto para sus distintas etapas (operación & mantenimiento y abandono).

Cabe acotar que si bien, el proyecto cuenta con un instrumento de gestión ambiental aprobado que no contempló la descripción de los componentes que forman parte del presente PAD, fueron analizados los impactos no significativos de dichos componentes por separado, los cuales, como era de esperarse no presentaron diferencias significativas, pero requieren, en algunos casos, de la inclusión de mayor detalle en las medidas de manejo ambiental a fin de que todos los componentes existentes del proyecto cuenten con un adecuado seguimiento ambiental.

9.1 Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) está constituido por un conjunto de programas, los cuales contienen las medidas de manejo ambiental (prevención, minimización, rehabilitación y/o compensación, según aplique), en respuesta a los impactos ambientales identificados y evaluados, durante las etapas de operación & mantenimiento y Abandono (ver Capítulo 8).

9.1.1 Programa del medio físico

Se consideran las siguientes acciones para cada uno de los impactos físicos identificados, durante las etapas del proyecto (operación&mantenimiento y abandono); donde se establecen las medidas a implementar, en esta también se indica objetivo, meta, impacto, lugar de aplicación, frecuencia e intensidad.

9.1.1.1 Programa de manejo de calidad del aire

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			PM-01
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DEL AIRE Y NIVELES DE RUIDO			
Objetivo			
Establecer medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o controlar la alteración en el componente aire, que se producirá durante las actividades de abandono.			
Metas			
Asegurar la calidad del aire considerando los Estándares de Calidad Ambiental.			
Etapas de aplicación			
Operación & Mantenimiento		Abandono	x

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					PM-01
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DEL AIRE Y NIVELES DE RUIDO					
Impactos a controlar					
<ul style="list-style-type: none"> Incremento de material particulado (etapa de abandono) Incremento de los niveles de ruido (etapa abandono) 					
Tipo de medida					
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación	Compensación
Acciones a desarrollar					
<ul style="list-style-type: none"> Los equipos y maquinarias se desplazarán únicamente por las vías existentes. El material que sea acarreado, transportado y dispuesto será cubierto con una lona a fin de reducir la emisión de polvo. Programa de monitoreo de calidad de aire. Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental. 					
Lugar de aplicación					
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto					
Población beneficiada					
No aplica					
Mecanismo y estrategias participativas					
No aplica					
Personal requerido					
Supervisor Ambiental de Statkraft Perú S.A.					
Indicadores de seguimiento y monitoreo					
<ul style="list-style-type: none"> Informes de ensayo Cadena de custodia 					
Responsable de la ejecución					
Statkraft Perú S.A.					
Cronograma					
Una sola vez durante la etapa de abandono					
Presupuesto					
3000 USD					

9.1.1.2 Programa de manejo de residuos sólidos

Es importante precisar que de las veinte (20) Subestaciones Eléctricas de la Zona centro, solo se cuenta con puntos de almacenamiento primario de residuos sólidos en las STE- Oroya Nueva y STE- Carhuamayo, es decir, los pocos residuos generados durante la operación y mantenimiento del STE Zona Centro se disponen ahí. Por otro lado, y dadas las características del STE Zona Centro y la frecuencia de mantenimiento (cada 4 años) no se prevé la generación, transporte y disposición final de residuos sólidos de manera periódica. No obstante, se considerará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, el cual se presenta en el Anexo 9.1

9.2 Plan de vigilancia ambiental

El presente plan incluye los mecanismos de implementación del sistema de vigilancia ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia mediante indicadores de desempeño.

A. Objetivos

- Realizar el seguimiento de las medidas contenidas en el plan de manejo ambiental, verificando su efectividad.
- Vigilar la calidad ambiental del área de influencia de los componentes con fines de adecuación ambiental, generando información confiable y representativa.

B. Componentes a monitorear

En los programas de monitoreo se considerará los puntos de evaluación que se vienen ejecutando a la fecha, para los componentes aire, ruido ambiental y radiación no ionizante.

C. Impactos a controlar

Los impactos a controlar mediante la implementación del Plan de Vigilancia son los siguientes:

Impacto al medio físico:

- Incremento de los niveles de radiación no ionizante (impactos considerados en la evaluación de impactos ambientales para la etapa de operación&mantenimiento).
- Incremento de los niveles de ruido ambiental
- Alteración de la calidad de aire por material particulado

Cabe indicar que estos impactos son los considerados en la evaluación de impactos ambientales para la etapa de Abandono (Ver Capítulo 8).

D. Lugar de aplicación

Los lugares de aplicación serán establecidos en cada uno de los programas de monitoreo, los cuales han sido establecidos en conformidad al área de influencia del proyecto y la ubicación de los componentes con fines de adecuación ambiental.

E. Tipo de medida

Las medidas previstas en el Plan de Vigilancia Ambiental son consideradas como medidas preventivas y de control.

Cabe indicar que la periodicidad y lapso, duración, análisis e interpretación de resultados, tipo, periodo de reporte y costos serán establecidos en cada uno de los programas de monitoreo, mencionados en el ítem 9.2.

9.2.1 Programa de monitoreo de calidad de aire

Es importante precisar que no se contempla realizar el monitoreo de calidad de aire, debido a las características de la infraestructura presente en cada subestación eléctrica del STE Zona centro, las cuales poseen en su mayoría equipos electromecánicos que no contemplan un incremento significativo de material particulado. Asimismo, el uso de vehículos de carga serán mínimos, por lo que no se contempla un aporte significativo de gases de combustión.

9.2.2 Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental

Es importante precisar que no se contempla realizar el monitoreo de niveles de ruido ambiental debido a que no existen equipos/ componentes las subestaciones eléctricas que incrementen significativamente los niveles de ruido.

9.2.3 Programa de monitoreo de radiaciones no ionizantes

9.2.3.1 Objetivos

Verificar los niveles de radiación no ionizante en función del cumplimiento del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) y los parámetros establecidos frente a los impactos de las actividades de operación & mantenimiento de los componentes con fines de adecuación ambiental sobre los niveles de radiación no ionizante.

9.2.3.2 Componente ambiental a monitorear

El componente ambiental a monitorear es el aire (factor ambiental radiaciones no ionizantes).

9.2.3.3 Impacto a controlar

El impacto a controlar es el Incremento de los niveles de radiación no ionizante.

9.2.3.4 Localización

Se tiene implementado veinte (20) estaciones de monitoreo de niveles de radiación no ionizante. Para ello se consideró los siguientes criterios:

- Proximidad a la fuente de RNI.
- Confluencia de elementos generadores de RNI.
- Relevancia de muestreo.
- Accesibilidad.

Cabe indicar que se continuará monitoreando las estaciones de monitoreo en cumplimiento del ECA RNI.

A continuación, se detallan las estaciones de monitoreo de niveles de radiaciones no ionizantes:

Cuadro 9.2-1 Estaciones de monitoreo de niveles de radiaciones no ionizantes

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Descripción	Etapa/Frecuencia	Parámetros ¹
	Este	Norte			
SEAN-RNI-01	389 429	8 701 581	STE- Andaychagua	Operación y mantenimiento: Semestral	Densidad de flujo magnético. Intensidad de campo magnético. Intensidad de campo eléctrico.
SEANT-RNI-01	364 576	8 710 699	STE Antuquito		
SEBE-RNI-01	362 356	8 707 450	SE Bellavista		
SEBU-RNI-01	362 424	8 809 742	SE Buenavista		
SECA-RNI-01	389 495	8 791 588	SE Carhuamayo		
SECF-RNI-01	365 540	8 711 915	SE Carlos Francisco		
SECN-RNI-01	365 907	8 712 991	SE Casapalca Norte		
SECA-RNI-01	365 517	8 711 869	SE Casapalca		
SECHU-RNI-01	424 186	8 640 836	SE Chumpe		
SEEX-RNI-01	361 267	8 818 750	SE Excelsior		
SEHU-RNI-01	358 671	8 822 733	SE Huicra		
SEMA-RNI-01	384 867	8 713 926	SE Mahr Túnel		
SEON-RNI-01	399 879	8 724 941	SE Oroya Nueva		
SEPA-RNI-01	361 735	8 819 797	SE Paragsha		
SESA-RNI-01	383 489	8 703 193	SE San Antonio		
SESC-RNI-01	384 723	8 702 164	SE San Cristobal		
SESJ-RNI-01	356 371	8 816 187	SE San Juan		
SESM-RNI-01	359 237	8 700 885	SE San Mateo		
SESH-RNI-01	365 828	8 804 444	SE Shelby		
SEVA-RNI-01	359 124	8 815 674	SE Vista Alegre		

¹En cumplimiento del Decreto Supremo N.º 010-2005-PCM.
Elaboración: JCI, 2022.

9.2.3.5 Periodicidad de muestreo

La periodicidad de monitoreo será de manera puntual y semestral durante la etapa operativa de las veinte (20) subestaciones eléctricas del STE Zona centro.

9.2.3.6 Análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los datos se realizará considerando los ECA RNI aprobado mediante Decreto Supremo N.º 010-2005-PCM RNI.

9.2.3.7 Tipo y periodo de reporte

El reporte contendrá los siguientes ítems:

- Metodología
- Ubicación de estaciones de monitoreo
- Parámetros monitoreados
- Periodo y fecha de monitoreo
- Resultados
- Cadena de custodia
- Certificados de calibración

9.2.3.8 Costo

El monto de inversión para el Programa de Monitoreo de Niveles de Radiación no ionizante asciende a la suma de 20 000 USD (considerando un presupuesto estimado de 1000 USD por cada subestación eléctrica).

9.3 Plan de compensación

El literal “h” del Artículo 3 del Decreto Supremo N.º 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, establece la definición de compensación ambiental:

h). Compensación ambiental: Medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos; siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, mitigación, y rehabilitación, eficaces.”

Adicionalmente, el Plan de Compensación Ambiental se debe implementar cuando el Proyecto cause **impactos no evitables** como resultado de la aplicación secuencial de las medidas de la **jerarquía de mitigación** como la pérdida de ecosistemas en el área de influencia ambiental del proyecto en concordancia con la Resolución Ministerial N.º 398-2014-MINAM, mediante la cual se aprueban los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), sin embargo para los componentes del PAD STE Zona Centro no aplica este *ítem* debido a que:

- Los componentes son de extensión puntual.
- Los componentes declarados en el presente PAD se ubican dentro de áreas en zonas ya intervenidas o disturbadas.
- No se identificaron impactos ambientales de importancia “significativa”, la totalidad de los impactos son de importancia baja.
- De acuerdo con la Figura 9.3-1, se presenta la jerarquía de la estrategia de manejo ambiental establecida en los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Figura 9.3-1 Jerarquía de la Estrategia de Manejo Ambiental



Fuente: Lineamientos para la compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (MINAM, 2014).

- Conforme a la debida aplicación del principio de “jerarquía de mitigación” de los impactos identificados (alteración de la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas, alteración en los niveles de ruido ambiental, las medidas de manejo implementadas permiten prevenir, controlar y/o minimizar los impactos ambientales identificados.
- Los veinte (20) componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD no se encuentra sobre ecosistemas frágiles como bofedales.
- Las medidas propuestas en el ítem **9.1 Plan de Manejo Ambiental** permitirán prevenir y minimizar los impactos ambientales identificados en la etapa de operación y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental del STE Zona Centro.
- En este sentido las nuevas áreas puntuales ocupadas por los componentes del PAD STE Zona Centro serán rehabilitadas tal como se detalla en el ítem **9.6 Plan de Abandono** de los componentes con fines de adecuación ambiental.
- Por lo tanto, debido a que los impactos serán prevenidos, minimizados y/o

rehabilitados, conforme a la jerarquía de la estrategia de manejo ambiental y los sustentos técnicos descritos, **no será necesaria la aplicación de un Plan de Compensación.**

9.4 Plan de relaciones comunitarias

El Plan de relaciones comunitarias (PRC) es un instrumento de gestión social que permite el adecuado manejo y fortalecimiento de la relación entre Statkraft y las poblaciones del área de influencia involucrados por el proyecto del PAD STE Zona Centro y distribuido en las regiones de Pasco, Junín y Lima.

Según la línea de base desarrollada para el medio socioeconómico y cultural, en el área de influencia del proyecto (AIP) de los componentes PAD STE Zona Centro se corroboró la existencia de dos poblados colindantes con dos componentes PAD y que estarían dentro de la zona del respectivo AIP; sin embargo, dichos componentes no interfieren en el desarrollo de las actividades antrópicas de los poblados. En los demás componentes del PAD no se han identificado poblaciones; por ende, los actores sociales identificados principalmente corresponden al ámbito distrital en el cual se ubica al AIP.

Como algunos IGAs precedentes al presente estudio, se tiene el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) del proyecto de Ampliación de la Subestación Eléctrica Yauricocha (hoy Chumpe), aprobado con R.D. N.º 0134-2020-MINEM/DGAAE (2020); y, la Modificación de PAMA del proyecto Ampliación de la Subestación Eléctrica Oroya Nueva, aprobado con R.D. N.º 0177-2020-MINEM/DGAAE. En estos se plantearon acciones sociales relacionadas a la atención de quejas y reclamos a surgir durante el desarrollo del proyecto, para la población involucrada en las SE Yauricocha y la SE Oroya Nueva, por lo que, dichos IGAs fueron considerados para la formulación de la propuesta del PRC.

En consecuencia, las acciones sociales indicadas en el presente PRC serán desarrolladas estarán vinculadas a un proceso comunicativo para la etapa operativa, y de abandono del Proyecto para los componentes objetivos del PAD STE Centro.

9.4.1 Población objetivo

Las acciones que comprenderá el PRC del PAD STE Zona Centro tendrá como población objetivo aquella que corresponde al ámbito distrital donde se ubican los componentes objetivos PAD del proyecto, y que pertenecen a la región Pasco, Junín y Lima.

A dicho grupo se sumarán los grupos de interés o actores sociales vinculados también a los ámbitos distritales y que fueron registrados en la Línea de base del medio socioeconómico (ver 6.3.5.6 Institucionalidad/organización local en el ítem 6.3.6 Caracterización socioeconómica y cultural por ámbito geográfico), que incluyen algunos representantes de poblados al interior o cercanos del AIP de los componentes del PAD STE Centro.

En el cuadro siguiente, se lista los principales grupos de interés identificados:

Cuadro 9.4-1 Grupos de interés principal para el PRC

Ámbito	Grupos de interés
Provincia Pasco	Municipalidad Provincial de Pasco
Distrito Simón Bolívar	Municipalidad Distrital de Simón Bolívar
Distrito Tinyahuarco	Municipalidad Distrital de Tinyahuarco
Distrito Vicco	Municipalidad Distrital Vicco
	Municipalidad del Centro Poblado Shelby
Provincia Junín	Municipalidad Provincial Junín
Distrito Carhuamayo	Municipalidad distrital Carhuamayo
Provincia Yauli	Municipalidad Provincial Yauli – La Oroya
Distrito La Oroya	Subprefectura La Oroya
Distrito Yauli	Municipalidad Distrital Yauli
Distrito Huay-Huay	Municipalidad Distrital de Huay-Huay
Provincia Huarochirí	Municipalidad Provincial de Huarochirí
Distrito San Mateo	Municipalidad Distrital San Mateo
Distrito Chicla	Municipalidad Distrital de Chicla
Distrito San Mateo	Municipalidad Distrital de San Mateo
Provincia Yauyos	Municipalidad Provincial de Yauyos
Distrito Alis	Municipalidad Distrital Alis

Elaboración: JCI, 2022.

9.4.2 Desarrollo de los programas del PRC

El proyecto del presente PAD, el cual involucra componentes ubicados dentro del área operativa del Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro, según el Capítulo 8 Caracterización de Impactos Ambientales, no genera impactos en el medio humano, debido a sus características y extensiones puntuales en el Área de influencia; esto se sustenta por una parte, porque los componentes no interfieren en el desarrollo de actividades antrópicas de su entorno cercano, tal como se ha tratado en el Capítulo 6 Línea de base del Medios Socioeconómico y Cultural de las regiones Pasco, Junín y Lima, sección caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD STE Zona Centro de las regiones Pasco, Junín y Lima (ítems 6.3.6.14, 6.3.7.14 y 6.3.8.14 de la LBS).

Bajo dicho contexto, el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) comprenderá solo un programa social: Programa de comunicación e información ciudadana. Su ejecución o implementación será de responsabilidad de empresa titular del Proyecto.

9.4.2.1 Programa de Comunicación e información ciudadana

El presente programa tiene como objetivo responder a las principales necesidades de comunicación y consulta de la población y grupos de interés antes mencionados,

buscando garantizar la transparencia de información respecto a las actividades de los componentes evaluados en el PAD, de modo que se fortalezca las buenas relaciones entre la población y la empresa.

A. Objetivos

Los objetivos de este programa son:

- Ofrecer información adecuada y oportuna referida a las actividades y desarrollo del proyecto de componentes del PAD, a fin de evitar la generación de sobre expectativas e inquietudes.
- Generar confianza en la población mediante el diálogo y acceso a información transparente y oportuna con el propósito de prevenir y evitar conflictos de índole social.

B. Público objetivo

Las instituciones de interés para el desarrollo del distrito como las municipalidades provinciales de Pasco, Junín, Yauli – La Oroya, Huarochirí y Yauyos, municipalidades distritales de Simón Bolívar, Tinyahuarco, Vicco, Carhuamayo, Yauli, Huay-Huay, San Mateo y Chicla, municipalidad del centro poblado Shelby, junta vecinal del barrio Chivian, así, así como los grupos de interés identificados en el presente estudio y poblaciones ubicadas en el entorno al área de influencia del proyecto (ver 9.5.1 Población objetivo).

C. Estrategias

A continuación, se listan las estrategias de comunicación e información ciudadana:

- **Canales de comunicación:** Statkraft dispondrá de dos canales que permitirá la comunicación y atención permanente de la población local y grupos de interés, considerando que, en los ámbitos sociales del proyecto, uno de ellos es el teléfono celular medio de comunicación altamente difundido, y el otro es el correo electrónico. Se detalla el número y correo electrónico que servirán a la comunicación:
 - o Vía telefónica (llamadas y mensajes WhatsApp) al número 978066549.
 - o Vía correo electrónico: juan.romero@statkraft.com
- **Atención de quejas y reclamos:** se dispone de un procedimiento para la atención oportuna de quejas y reclamos a las actividades del proyecto, dentro del marco de responsabilidad socioambiental de la empresa, a cargo del Área de Gestión Social de Statkraft. El procedimiento se resume a continuación:
 - o Recepción: las quejas y reclamos pueden ser remitidos por la población local y/o grupos de interés a través de los canales vía telefónica, correo electrónico o alcanzada al coordinador y/o jefe de la zona, de recepción por el área de gestión social de la empresa titular.
 - o Registro: registro formal de la queja o reclamo, a través de un formulario de notificación con la siguiente información: nombre del reclamante, dirección, contacto, asunto. Se brindará una copia al reclamante.

- Respuesta: Se brindará respuesta oportuna al reclamante, a través de la remisión del formulario de resultado de revisión de queja.

La atención de quejas y reclamos será permanente durante toda la vida del proyecto y estará a cargo de la Jefatura del Área de Gestión Social de Statkraft. En el Anexo 9.2 se adjunta el Procedimiento de atención de quejas y reclamos.

Las actividades descritas estarán operativas durante la vida útil del proyecto, considerándose que el servicio de su atención estará incluido en el presupuesto manejado por el Área de Gestión Social de la empresa titular.

D. Indicadores

La ejecución de este programa considerará el siguiente indicador:

- Registro de consultas, recomendaciones y envío de información dado por correo electrónico o llamada telefónica.
- Registro de quejas y reclamos recibidos mediante canales virtuales.
- Registro de respuestas a queja mediante canales virtuales.

9.5 Plan de contingencia

El Plan de contingencia contiene los procedimientos y acciones de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna y efectiva potenciales eventos de riesgo y emergencia durante las etapas de operación & mantenimiento y abandono del STE Zona Centro.

La formulación del plan de contingencia se inicia con la realización de una evaluación de riesgos que permita identificar cuáles son los riesgos significativos a los que se encuentra expuesto, de tal manera que se diseñen los procedimientos necesarios y medidas de control para aquellos que tienen una alta probabilidad.

El objetivo del presente Plan de contingencia es establecer una organización y lineamientos para actuar de manera rápida, efectiva y segura en las acciones de respuesta a las emergencias que pudieran presentarse durante las etapas de operación & mantenimiento y abandono del proyecto, disponiendo de una herramienta administrativa, organizacional y operativa que permita responder ante eventualidades de orden natural u operativo, mediante la aplicación de guías de organización y respuesta para optimizar la eficacia y eficiencia de las acciones de control de la emergencia, con el fin de proteger el entorno, la infraestructura, los equipos y el recurso humano involucrado en las diferentes fases del proyecto.

9.5.1 Estudio de riesgos

La evaluación del riesgo se basa en la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente).

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes, en consecuencia, se puede jerarquizar su prioridad de corrección. Para ello se parte de

detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo, luego se estima la probabilidad de ocurrencia de un accidente, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, se evalúa el riesgo asociado a cada una de las deficiencias detectadas.

Dado que este sistema es simplificado, no se pretende determinar valores reales absolutos de riesgo, más bien se pretende utilizar sus “niveles” en escalas de cuatro posibilidades, por lo tanto, en la presente evaluación del riesgo se hablará de “nivel de riesgo”, “nivel de probabilidad” y “nivel de consecuencias” Por lo que esta metodología, según ya lo expuesto, determina que el nivel de riesgo (NR) será en función del nivel de la probabilidad (NP) y del nivel de las consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC$$

9.5.1.1 Nivel de eficiencia

El nivel de deficiencia (ND) es la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de estos se indica en el siguiente Cuadro:

Cuadro 9.5-1 Determinación del nivel de eficiencia

Nivel de Eficiencia		Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

9.5.1.2 Nivel de exposición

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Para un riesgo en concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en las áreas de trabajo, operaciones con maquinaria, etc.

Los valores numéricos, como puede observarse en el cuadro siguiente, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera

ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Cuadro 9.5-2 Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición		Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente: varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	-	Irregularmente

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

Determinado ambos términos, se procede a hallar el producto del nivel de deficiencia y el nivel de exposición, el nivel de probabilidad se muestra en el siguiente Cuadro:

Cuadro 9.5-3 Determinación del nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

El siguiente cuadro, refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos:

Cuadro 9.5-4 Significado de los diferentes niveles de probabilidad

C	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 08 y 06	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.

Cuadro 9.5-4 Significado de los diferentes niveles de probabilidad

C	NP	Significado
Baja (B)	Entre 04 y 02	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

9.5.1.3 Nivel de consecuencias

Para asemejar las categorías, se han establecido también cuatro niveles de clasificación de las consecuencias (NC). La metodología establece un doble significado, categorizando los daños físicos por un lado y los daños materiales por otro. Ambos significados deben ser tratados independientemente, teniendo más peso el daño a las personas que los daños materiales.

Como puede observarse en el cuadro siguiente, la escala numérica del nivel de consecuencias es mayor a la escala de probabilidad. Esto es debido que el factor de las consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

Cuadro 9.5-5 Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de consecuencias		Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de proceso para efectúa la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

9.5.1.4 Nivel de Riesgo

Como ya se explicó con anterioridad, el nivel del riesgo (NR) es el producto del nivel de probabilidad (NP) con el nivel de consecuencia (NC).

El siguiente cuadro permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

Cuadro 9.5-6 Determinación del nivel de riesgo y de intervención

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1000	I 800 - 600	II - 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 240 III 120
	25	I 1000 - 600	II - 500 - 250	II - 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II 200 III 100	III 80 - 60	III 40 IV 20

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. El cuadro siguiente establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Cuadro 9.5-7 Significado del nivel de intervención

Nivel de intervención		Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conviene justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

9.5.1.5 Evaluación del riesgo

El Plan de contingencia o procedimientos de respuesta se han diseñado para aquellos eventos **identificados como riesgos en el Capítulo 8** (*Alteración a la calidad del suelo* como aspecto ambiental de riesgo) y por situaciones no previsibles, de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad con el área del Proyecto.

Una amenaza se define como el evento de posible ocurrencia con capacidad de afectar negativamente las instalaciones, el ambiente, personal y aspectos sociales del área de influencia del proyecto.

Se identifican dos tipos de amenazas:

- Exógenas: causadas por eventos naturales o por factores externos.
- Endógenas: causadas por las actividades propias del proyecto.

El cuadro siguiente presenta la identificación y descripción de los eventos (amenaza) identificados para el proyecto.

Cuadro 9.5-8 Valoración y clasificación de riesgos

Amenazas	Descripción
Accidentes laborales	Las actividades de mantenimiento, abandono (desmantelamiento, demolición) podrían generar accidente de los trabajadores por condiciones o actos subestándares.
Derrame de combustibles y/o sustancias químicas	Debido al mantenimiento de los equipos que conforman cada subestación eléctrica.

Elaboración: JCI, 2022

9.5.1.6 Determinación del Nivel de Riesgo

El riesgo resulta de la interacción entre el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia, cuyo análisis se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 9.5-9 Determinación del nivel de riesgo

Amenazas	Nivel de Eficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo	Nivel de Intervención	
Accidentes laborales	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Inadecuada disposición de residuos sólidos	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Derrame de combustible o sustancias químicas	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible

Elaboración: JCI, 2022

9.5.2 Diseño del plan de contingencia

En base a la información obtenida del análisis de riesgos, se estructura el presente plan de contingencias, el cual contempla el plan estratégico, operativo e informativo.

9.5.2.1 Plan estratégico

Objetivo

El objetivo del presente Plan es establecer estrategias ante las posibles contingencias que puedan producirse durante las etapas de operación & mantenimiento y abandono de los **componentes PAD** del STE Zona Centro.

Alcance

El Plan es para todo el personal que labore en el STE Zona Centro en las distintas etapas del Proyecto, en concordancia con el personal encargado de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de las veinte (20) subestaciones.

Cobertura geográfica

La cobertura geográfica considera el área de influencia ambiental de los componentes con fines de adecuación ambiental del STE Zona Centro (para mayor detalle ver el **Anexo 4.1 Mapas**).

Infraestructura y características físicas de la zona

La característica central de la zona es presentar formas suaves, onduladas y pendientes y/o elevaciones de terreno. Existen dos procesos que han dado lugar a la forma del relieve, una del tipo agradacional, debido al transporte de material rocoso desde su lugar de origen, producto de los procesos tectónicos y erosionales ocurridos a lo largo del terciario y cuaternario y el otro de origen degradacional y erosional.

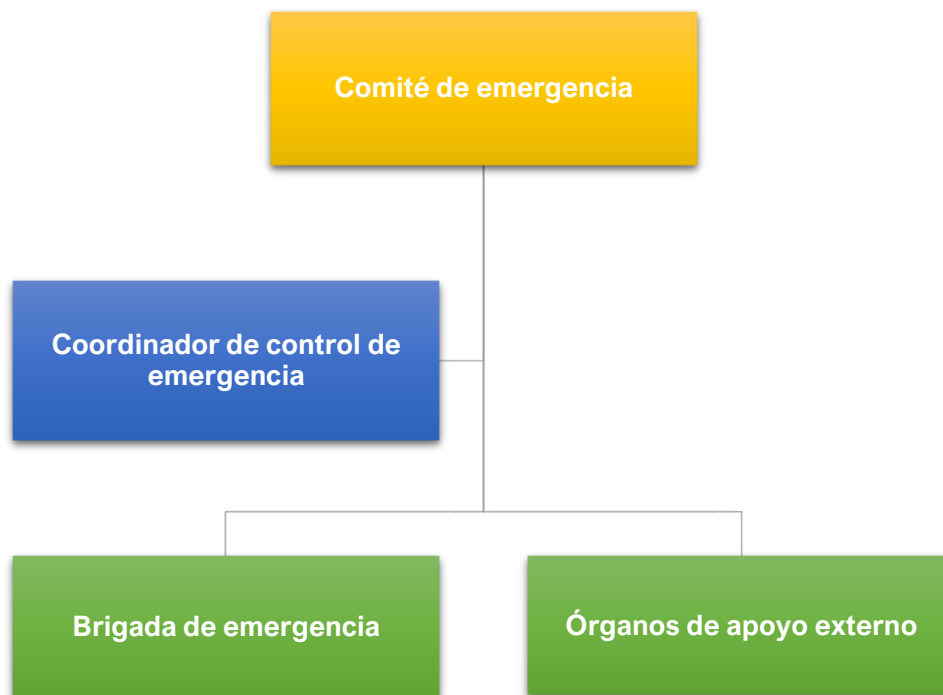
Análisis de riesgo

El análisis de riesgo indica que se deberá establecer medidas de control para niveles de intervención de clase II y clase III.

Organización

Esta organización técnica de contingencia mantendrá coordinaciones permanentes con entidades de apoyo externo, tales como Policía Nacional y el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) de los departamentos de Pasco Junín y Lima, así como el inmediato comunicado al OEFA.

Figura 9.5-1 Unidad de contingencia



Elaboración: JCI, 2022

Los jefes, empleados y/o trabajadores que laboran en las instalaciones y/o formen parte en las actividades de mantenimiento & abandono participarán en la implementación y aplicación del presente Plan de contingencias.

Recursos

El contrato de concesión considera el funcionamiento de una Brigada de Emergencia dentro del área correspondiente durante las veinticuatro (24) horas del día, el cual constará de lo siguiente:

- Se atenderán las solicitudes de emergencias y/o accidentes que hubieren ocurrido en el área, a través de la Brigada de Emergencias, comunicando dichas solicitudes y/o accidentes a la Policía Nacional del Perú.
- Se coordinará con centros de salud cercanos para el uso de ambulancias para atención a heridos y traslado hacia el centro hospitalario, centro médico o policlínico más cercano según sea el caso.

Asignación de responsabilidades

Las funciones del Comité de emergencia son las siguientes:

Coordinador de control de emergencia

Las funciones del coordinador de emergencia están relacionadas con el manejo de ayuda externa y comunicaciones oficiales sobre la contingencia. Asimismo, solicita la colaboración de entidades estatales y/o particulares.

Definición de los niveles de respuesta

Cada emergencia requiere de una calidad de respuesta adecuada a la gravedad de la situación, y para ello se definen cuatro niveles:

- **Emergencia de nivel IV:** No se requiere intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
- **Emergencia de nivel III:** Es la emergencia que puede ser controlada con los recursos humanos y equipos del mismo lugar donde se presenta el evento, sin requerir ningún tipo de apoyo.
- **Emergencia de nivel II:** Emergencia que puede ser controlada por recursos internos y externos. Las entidades de respuesta externas como bomberos, policía, Defensa Civil deben ser convocadas por precaución, pudiendo no ser necesaria su intervención. Dicha emergencia no requiere en forma inmediata de la participación de la alta dirección de titular.
- **Emergencia de nivel I:** Comprende a aquellas emergencias que por sus características, magnitud e implicancias requieren de los recursos internos y externos, incluyendo a la alta dirección de titular.

9.5.2.2 Plan operativo

El Plan operativo establecerá los procedimientos básicos de la atención a una emergencia. Asimismo, se definen los mecanismos de notificación, organización equipamiento, personal y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencia.

9.5.2.2.1 Procedimiento en caso de accidentes laborales

Establece medidas de acción ante la ocurrencia de accidentes laborales durante las actividades de mantenimiento y abandono, tales como operación de los vehículos y maquinaria pesada, y posibles caídas, originados por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados.

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Habilitar una unidad de primeros auxilios.
- Contar con unidad móvil de desplazamiento rápido para el traslado de los accidentados.
- Capacitar a todo el personal en temas de primeros auxilios, educación ambiental, seguridad y salud ocupacional, entre otros.
- Implementar un sistema de charlas de inducción de seguridad laboral y atención básica de primeros auxilios, minutos antes de comenzar las actividades diarias.
- Proporcionar y verificar el uso correcto de los equipos de protección personal asignado a los trabajadores, tales como casco, botas de seguridad, arnés de seguridad, guantes, lentes protectores, entre otros, el cual será proporcionado de acuerdo con la labor que realicen. Además, será capacitado en los beneficios del uso de equipos de protección personal (EPPs) a fin de interiorizar el uso de este.
- Colocar en lugares visibles los números telefónicos de emergencia de los centros

asistenciales y/o de auxilio cercanos, en caso de necesitarse una pronta comunicación y/o ayuda externa. Además, los encargados de la comunicación con las brigadas de emergencia deberán contar con una mica conteniendo dichos números y en la memoria de los equipos de comunicación, también se contará con los números de emergencia a fin de agilizar la comunicación.

- Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria a utilizar, a fin de prevenir, desperfectos, rupturas, etc. Del mismo modo se realizará una inspección a las instalaciones y lugares de trabajo, para identificar posibles zonas de riesgo.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- Informar del accidente a la Brigada de Emergencias, señalando su localización y tipo de accidente, nivel de gravedad. Esta comunicación será a través de teléfono, radio o en el peor de los escenarios de manera personal.
- Trasladar a la Brigada de Emergencia al lugar del accidente con los implementos y/o equipos que permitan atender al herido.
- Actuar de acuerdo con las pautas establecidas en los cursos de inducción de seguridad, manteniendo la calma, serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados.
- Evaluar la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de su entorno; de manera que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer).
- Avisar a los bomberos, dependiendo de la situación y magnitud del accidente del trabajador.
- Trasladar al personal afectado a los centros asistenciales más cercanos, valiéndose de una unidad de desplazamiento rápido.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar la capacidad de respuesta del personal y de los procedimientos establecidos.
- Registrar el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar de accidente, fecha, hora, actividad que realizaba el accidentado, causa del accidente, gravedad, entre otros.

9.5.2.2.2 Procedimiento en caso de derrame de sustancias peligrosas

Es importante precisar que el riesgo es muy bajo y los potenciales derrames serán menores y focalizados debido a las características de los componentes con fines de adecuación ambiental del STE Zona Centro.

En caso de ocurrencia de derrame de sustancias peligrosas se realizará la toma de muestra de suelo y análisis de calidad ambiental considerando los parámetros asociados a la sustancia derramada luego de la limpieza del área afectada. Es importante mencionar que estos serán recolectados y dispuestos por una EO-RS.

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Se ejecutan inspecciones en los equipos y maquinaria que presenten riesgo de

derrames de sustancias químicas peligrosas y otros productos químicos utilizados en las diferentes actividades.

- Frente a cualquier derrame de combustible al suelo, el personal de mantenimiento deberá utilizar el equipo de protección personal adecuado (por ejemplo, guantes, botas de jebe y lentes de protección).
- Se proveerá capacitación a todos los trabajadores sobre protección y evacuación en caso de derrames de materiales inflamables o combustibles.
- Tener preparado botiquines de primeros auxilios y equipos de emergencia.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- En el caso de detectar una fuga de líquidos inflamables se realizará la comunicación con el responsable del área.
- Cómo acción inmediata de precaución aisle el área del derrame o escape como mínimo 15 metros en todas las direcciones.
- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Absorber el material derramado con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores (uso del Kit antiderrame).
- Uso de kit antiderrame, el cual tendrá el siguiente contenido mínimo:
 - o Saco de polipropileno/costalillo.
 - o Bolsas plásticas de desecho color rojo.
 - o Paños absorbentes de 15×19 pulgadas.
 - o Salchicha Absorbente Ø 8×110 cm.
 - o Lente de seguridad claro.
 - o Guantes de seguridad de nitrilo 33 cm.
 - o Mameluco descartable tyvek.
 - o Mascarilla descartable N95

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar los daños en las instalaciones y equipos.
- El área impactada por el derrame debe ser limpiada y remediada removiendo el suelo afectado.
- Retorno del personal a las actividades normales.

9.5.2.3 Costo del plan de contingencia

En el siguiente cuadro se detalla el presupuesto para la aplicación del Plan de Contingencia.

Cuadro 9.5-10 Costo de aplicación del plan de contingencia

Procedimientos ante ocurrencia de Contingencia	Capacitaciones			Materiales		Costo Total ² (USD)
	Costo unitario	Frecuencia	Costo global	Materiales	Costo global (1)	
Accidentes laborales	250	Anual	250	Kit de medicina, kit de primeros auxilios	200	450
Derrame de sustancias químicas	250	Anual	250	Kit de limpieza	700	950
Total (USD)						1400

Elaboración: JCI, 2022.

9.6 Plan de abandono

El Plan de Abandono comprenderá las acciones a cargo de Statkraft Perú S.A. para abandonar sus infraestructuras y/o áreas intervenidas una vez concluida su actividad de los componentes PAD y previo al retiro definitivo de estas, con la finalidad de eliminar cualquier condición adversa en el ambiente, así como implementar las acciones necesarias para que el área ocupada por los componentes alcance las condiciones ambientales circundantes o dejarla en condiciones apropiadas para su uso futuro previsible.

Este Plan de abandono incluirá la comunicación de la ejecución del plan de abandono, describirá en forma sucinta la metodología a implementar para la fase de abandono y desmantelamiento de la infraestructura de los componentes con fines de adecuación ambiental.

9.6.1 Objetivos

El objetivo del Plan de abandono es establecer los lineamientos a seguir para el abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental, esto con la finalidad de prevenir la generación de impactos ambientales sobre los elementos del medio físico, biológico y socioeconómico, así como también permitir la recuperación a su estado original o prever condiciones apropiadas para su uso futuro previsible, cuando se realice el retiro total de los componentes aprobados y a regularizar.

9.6.2 Ejecución del plan de abandono

Es importante precisar que los lineamientos establecidos en el presente Plan se llevarán a cabo para los componentes del presente PAD del STE Zona Centro, las cuales serán implementados, ejecutados y supervisados por Statkraft Perú S.A. Los lineamientos del Plan de Abandono están contenidos en el D.S. N.º 014-2019-EM y el Decreto Ley N.º 25844, “Ley de Concesiones Eléctricas”.

9.6.3 Metodología

A continuación, se describe la metodología a implementar para la etapa de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental del STE Zona Centro.

La etapa de abandono contemplará lo siguiente:

- Revisión y adaptación del plan de abandono: Según los lineamientos correspondientes y las condiciones existentes en cada uno de los componentes se procederá a la adaptación del plan de abandono, previo análisis y resultado del diagnóstico se adoptarán las acciones adecuadas.
- Procedimiento de desmantelamiento y demolición de obras civiles: Desmantelamiento de infraestructura, acondicionamiento final de terreno, retiro y disposición de todo tipo de residuos y materiales inertes.
- Consideraciones para los procedimientos de desmantelamiento: Se presentará un listado final de los equipos a demoler y desmantelar antes del inicio de las obras y un plan de trabajo de las actividades a realizar durante el desmontaje.

Las actividades a realizar serán las siguientes en el caso de los componentes PAD:

- Desconexión y desenergización
- Demolición de obras civiles
- Remoción de escombros y limpieza

Las actividades que se detallan en el presente plan no son limitantes ni restrictivas de otras que sean necesarias para la demolición de obras civiles y remoción de escombros, así mismo, el orden de la secuencia en la que se ejecuten dependerá de las condiciones existentes.

9.6.4 Descripción de actividades de abandono

Es importante precisar que el actual Plan de abandono se adecuará y actualizará a los lineamientos vigentes en el subsector energía en el momento que corresponda.

Con respecto a los residuos, se separarán los residuos comunes de los peligrosos, estos últimos deberán gestionarse a través de una EO-RS, de ser el caso los residuos podrán ser transportados por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) de acuerdo con el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, así mismo, los escombros serán trasladados para su disposición final hacia lugares autorizados.

9.7 Cronograma y presupuesto de la Estrategia de manejo ambiental (EMA)

Es importante precisar que, las medidas indicadas en el Plan de Manejo Ambiental deberán ser aplicadas en todas las etapas del Proyecto de acuerdo con las actividades que se realicen. En el siguiente Cuadro se presente el Cronograma referencial de la Estrategia de Manejo Ambiental.

Cuadro 9.7-1 Cronograma y presupuesto referencial de la Estrategia de Manejo Ambiental

Estrategia de Manejo Ambiental	Etapa		Presupuesto (USD)*
	Operación & Mantenimiento	Abandono	
Programa de monitoreo de niveles de radiación no ionizante	x		20000
Plan de contingencia	x	x	1400
Plan de abandono		x	

*Presupuesto anual

Estos costos no incluyen IGV (Impuesto General a la Venta)

Elaboración: JCI, 2022.

9.8 Resumen de compromisos ambientales

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los compromisos ambientales del presente capítulo:

Cuadro 9.8-1 Resumen de compromisos ambientales

Programa	Medida	Frecuencia	Etapa
Plan de Vigilancia Ambiental			
Programa de monitoreo de radiaciones no ionizantes	Monitoreo de radiaciones no ionizantes en veinte (20) estaciones para la etapa de operación y mantenimiento. Se tomará como referencia los ECA aprobados mediante D.S. N°010-2005-PCM.	Semestral	Operación&mantenimiento
Plan de relaciones comunitarias	Programa de comunicación información ciudadana (ver ítem 9.4) Canales de comunicación Atención de quejas y reclamos	Durante el tiempo de vida del proyecto	Operación
Plan de contingencia	Aplicar los procedimientos para atender: accidentes laborales, derrames de sustancias químicas, movimientos sísmicos, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Contingencias (ítem 9.5).	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento
Plan de abandono	Demolición de obras civiles, remoción de escombros y limpieza y una correcta disposición y transporte de los residuos sólidos generados (ítem 9.6).	Una vez durante la etapa de abandono	Abandono

Fuente: Statkraft Perú S.A.
Elaboración: JCI, 2022.



ANEXO CAP. 9

ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

- Anexo 9.1 Procedimiento de atención de quejas y reclamos
- Anexo 9.2 Plan de minimización y manejo de residuos sólidos no municipales



ANEXO 9.1

Procedimiento de atención de quejas y reclamos



PROCEDIMIENTO QUEJAS Y RECLAMOS
RESPONSABILIDAD SOCIAL
(Statkraft Perú)

PY-2102
Enero, 2023

ÍNDICE GENERAL

1.	OBJETIVOS.....	3
2.	ALCANCE.....	3
2.1	Mecanismos de orden	3
3.	DEFINICIONES	3
4.	CONSIDERACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	4
4.1	Responsabilidades del personal de Statkraft.....	4
4.2	Actores externos	6
4.3	Estado de quejas	6
5.	DESCRIPCION DEL PROCESO	6
5.1	Recepción y registro.....	6
5.2	Procedimiento de respuesta Mecanismo de Primera Etapa.....	7
5.3	Procedimiento de respuesta: mecanismo de segundo orden.....	8
5.4	Procedimiento de respuesta: mecanismo de tercer orden.....	9
6.	MONITOREO Y EVALUACIÓN QUEJAS	9
7.	DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN.....	9
7.1	A nivel interno.....	9
7.2	A nivel externo.....	10

APENDICES

Apéndice A

Apéndice B

1. OBJETIVOS

- Atender de manera proactiva y oportuna las quejas de los pobladores de las comunidades del área de influencia directa e indirecta, así como de grupos de interés local.
- Asegurar que todas las quejas y sugerencias sean tratadas como corresponde según el procedimiento.
- Lograr que se implementen las acciones correctivas en caso sea necesario, e informando de los resultados de manera oportuna.
- Generar un espacio de alerta temprana sobre temas recurrentes y significativos, que pueden generar problemas mayores a las operaciones o evitar conflictos posteriores.

2. ALCANCE

- Todas las comunidades tanto del área de Influencia Directa como Indirecta de todas las operaciones de Statkraft
- Quejas individuales y/o colectivas, de la comunidad. Todos los proveedores que tengan trabajos en las áreas de influencia de las operaciones e Statkraft.
- Todas las áreas de la empresa en las oficinas Lima y las diferentes centrales.
- Este mecanismo no incorpora quejas relacionados con los empleados de Statkraft.

Este procedimiento hace referencia a mecanismos de primer, segundo y tercer orden (según se definen a continuación) disponibles para el manejo de quejas.

2.1 Mecanismos de orden

- **Mecanismo de primer orden**, se refiere a las quejas que pueden ser resueltas directamente a través del coordinador de campo (en colaboración con otras áreas involucradas)
- **Mecanismo de segundo orden**, se refiere al proceso de transferir las quejas a un comité de quejas interno.
- **Mecanismo de tercer orden**, se refiere al proceso para abordar quejas que utiliza instancias de gobierno o entes reguladores y formales del país.

3. DEFINICIONES

- **Queja:** Expresión de insatisfacción, disconformidad y/u oposición por la percepción negativa de la operación o actividades que se relacionen con ella que una persona o un grupo de interés cree que no es válida para ellos, de manera que quieran expresar su opinión y llevarlo a consideración de la compañía.

- **Reclamo:** Toda forma de expresión unilateral manifestada por una persona o grupo de interés que se encuentre insatisfecho por algo que esperaba y no obtuvo, por lo que espera una compensación o reparación formal por parte de Statkraft, sus contratistas y subcontratistas.
- **Consulta:** Es toda solicitud de información verbal o escrita sobre hechos, procesos y políticas relacionadas con el accionar de Statkraft, sus contratistas y subcontratistas en distintos ámbitos del proyecto. Pero no implica necesariamente la existencia de una queja de parte del solicitante.
- **Sugerencias:** Petición, insinuación o proposición de alguna idea frente a ciertas problemáticas o mejoramientos del accionar de Statkraft.
- **Atención de las quejas:** Seguimiento continuo de la resolución de una Queja/consulta/reclamo manteniendo una comunicación constante con los involucrados para informar sobre el estado de estas.
- **Resolución de las quejas:** se presenta respuesta final sustentada mediante formato, el cual es suscrito por el denunciante dando conformidad a la respuesta brindada.
- **Stakeholders:** Este término engloba a los actores o grupos de interés, ya sean naturales, jurídicas o colectivos que se ven o se sientan afectados en forma directa o indirecta por las actividades de Statkraft, incluso sus contratistas y subcontratistas.
- **Aplicativo de Gestión Social:** Es la aplicación que contiene el Sistema de Gestión Social de Statkraft Perú, el cual permite a) consultar, registrar y dar seguimiento a quejas; b) registrar consultas, planes de acción y seguimiento del relacionamiento; c) almacenar información recopilada sobre compromisos; y d) revisar las tareas asignadas por cada rubro.

4. CONSIDERACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

4.1 Responsabilidades del personal de Statkraft

Jefe de responsabilidad social y sostenibilidad

- Asegura que las centrales implementen un mecanismo de quejas apropiado y operativo.
- Facilita los recursos necesarios para asegurar que el proceso definido en este procedimiento sea administrado en forma eficaz.
- Supervisa el manejo de este procedimiento
- Aprueba cualquier modificación a este procedimiento.

Gerencia de Operaciones

- Contribuye a que este procedimiento sea conocido por el personal involucrado en las operaciones de Statkraft.
- Contribuye al cumplimiento de este procedimiento en todas las operaciones.

Jefe de zona

- Asegura que el procedimiento sea conocido por el personal involucrado en las operaciones y garantiza su cumplimiento.
- Ingresa y mantiene actualizado (cada fin de mes) el registro de quejas en el aplicativo de gestión social.
- Supervisa la atención de la queja/reclamo en el plazo establecido.
- Identifica alertas tempranas en temas recurrentes y significativos, que indiquen potenciales problemas.
- Asigna nivel de urgencia para determinar plazo de respuestas.
- Apoya en la recepción y entrega de respuestas a las quejas.
- Incluye el reporte de quejas en el informe mensual.

Coordinador de zona

- Recoge información sobre la queja o reclamo.
- Ingresa la queja al Sistema de Gestión Social.
- Lleva un seguimiento del cumplimiento de los planes de acción para cada caso.
- Gestiona la solución de queja si corresponde a su ámbito en el plazo determinado por el mecanismo, además de responder técnica y oportunamente cuando la queja no procede.
- Informa sobre las medidas definidas para la atención de la queja al Usuario o Comunidad que emite el reclamo.
- Emite el cierre de la queja en el aplicativo de Gestión Social.

Comunicador comunitario

- Difunde el procedimiento para que todos los empleados de Statkraft vinculados a las operaciones lo conozcan.
- Brinda soporte para que los proveedores que realicen trabajos en el área de influencia conozcan el procedimiento como parte de la inducción.
- Da soporte para que las personas del área de influencia conozcan el procedimiento, los canales y los plazos de respuestas.

Comité Interno de Quejas

- Corresponde al Mecanismo de segundo orden, el comité de quejas estará compuesto por los gerentes de cada área funcional de Statkraft y el jefe de CSR.
- Asiste cuando sea convocado y aporta información relevante para la resolución de las quejas.
- Actúa en forma oportuna para minimizar efectos negativos
- Apoya y valida las respuestas de quejas.

Asesor legal

- Entrega en forma oportuna asesoría legal requerida.
- Asiste en materias de índole legal.

4.2 Actores externos

- **Denunciante:** Persona o grupo de interés que presenta una queja contra Statkraft, sus contratistas o subcontratistas.
- **Contratistas:** Todas las empresas e instituciones que han suscrito un contrato de trabajo, prestación de servicios y de otra índole, de manera directa con Statkraft.
- **Subcontratistas:** Todas las empresas e instituciones que han suscrito un contrato de trabajo, prestación de servicios y de otra índole, de manera indirecta con Statkraft.
- **Entidades reguladoras:** son instituciones creadas por el Estado para controlar sectores o industrias que ofrecen servicios básicos para los ciudadanos.

4.3 Estado de quejas

- **En proceso:** cuenta con acciones que encaminan a la resolución de la queja, dentro del periodo establecido en el procedimiento (30 días hábiles).
- **Atrasado:** la resolución de la queja está fuera del plazo establecido, siendo mayor a los 31 días hábiles.
- **Pendiente:** no se ha reportado ninguna acción para la resolución de la queja.
- **Culminado:** el proceso de atención ha culminado satisfactoriamente, la queja ha sido suscrita en señal de conformidad.
- **Abandonada:** el denunciante expresa intención de no seguir adelante con la queja o cuando se hacen los esfuerzos para ubicar al denunciante, pero no se ubica dentro de los 15 días.

5. DESCRIPCION DEL PROCESO

5.1 Recepción y registro

Para el caso de Mecanismos de primer y Segundo orden la recepción de quejas será recibidas por el Área de Responsabilidad social, a través de las siguientes vías:

- Coordinador de zona.
- Jefe de zona.
- Vía telefónica.
- A través de otras áreas de la operación. En el caso de que la queja/reclamo/sugerencia sea recibida por las áreas operativas y de apoyo estas deberán ser derivadas al CSR para el registro.
- Escrita (correo electrónico y/o cartas).

Consideraciones:

- En cualquiera de estas instancias ya sea en la oficina, equipo de Responsabilidad social en el campo, vía telefónica y/o correo/carta, deberán llenar un formulario de notificación (ver Apéndice A), entregando al denunciante una copia.

- Se debe solicitar toda la información necesaria a la persona y/o grupo de interés que formula la queja para gestionar de manera adecuada la respuesta correspondiente.
- Al momento de la recepción de la queja, se debe indicar que se gestionará y que en un plazo de entre 24 horas y máximo de 30 días se entregará una respuesta.
- El coordinador o jefe de zona se encargará de ingresar las quejas al aplicativo de gestión social en las siguientes 24 horas.
- El jefe y coordinador de zona harán una revisión del caso para determinar si la queja/reclamos se responderá con el Mecanismo de Primera, Segunda o Tercera Etapa o con el procedimiento de indemnizaciones del área.

5.2 Procedimiento de respuesta Mecanismo de Primera Etapa

A. Resolución inmediata por nivel de urgencia bajo

- Cuando las quejas tienen un nivel de urgencia bajo, el coordinador o jefe de zona entrega respuesta inmediata, siempre y cuando tenga las competencias para dar la respuesta.
- En lo posible, y si está dentro de la capacidad del equipo de Responsabilidad social determinarlo, las quejas, deben ser atendidas inmediatamente a través de un proceso de diálogo. Durante la revisión se documentará la participación del usuario como de otros involucrados. La queja se documenta en el formulario de notificación de queja que es firmado por el denunciante, los testigos y cualquier otra persona que decida hacer declaraciones con relación a la queja en cuestión.
- Si el denunciante queda conforme con la respuesta firmará la queja (ver Apéndice B), luego se actualiza las actividades en el sistema de gestión social y se cierra el reclamo.
- En el caso que el denunciante decida continuar con la denuncia, se utilizará el mecanismo de 2° y/o 3° orden consecutivamente.

B. Resolución mediante Derivación a la jefatura de Responsabilidad Social y gerencia involucrada

- Si el jefe o coordinador de zona tienen razones suficientes para creer que la queja requiere la participación de especialistas, se encargará al jefe del área o a su vez a la persona designada de esa gerencia para la resolución de esta queja.
- Los formularios y Apéndices de las quejas se escanean y se envían a la Gerencia con copia a la persona designada y a cuya área corresponda el tema de la queja.
- La persona designada por la Gerencia correspondiente debe entregar al jefe o coordinador de zona de zona un informe/mail con los resultados o con el estado de la revisión, dentro de siete (7) días útiles. La persona designada le enviará copia a su supervisor o gerente de la respuesta.
- Si después de siete (7) días el coordinador o jefe de zona no ha recibido ninguna información o respuesta de la persona designada, enviará un recordatorio a la persona designada y también copiará al jefe de Área y jefe de Responsabilidad social.

- Si luego de otros cuatro (4) días el jefe o coordinador de zona no ha recibido ninguna respuesta, solicitará apoyo a la Jefatura de CSR para que envíe un recordatorio la gerente del Área de la persona designada.

5.3 Procedimiento de respuesta: mecanismo de segundo orden

- Si la revisión primaria identifica el problema como de un nivel de complejidad más allá de la competencia del coordinador o jefe de zona; por ejemplo, si la queja concierne a medio ambiente y la información requiere una decisión más allá de la responsabilidad de una sola Gerencia, la queja será remitido al Comité Interno de Quejas.
- En el caso del mecanismo 2 se convocará al Comité de Quejas Interno, el cual será definido según la naturaleza de la queja.
- El Comité Interno de Quejas, estará compuesto por un representante del Área Legal, uno de Responsabilidad social y uno de Operaciones; quienes serán los encargados de convocar a las otras gerencias que estimen conveniente y dar una respuesta oportuna al denunciante, enviando la respuesta según formulario (ver Apéndice B), al coordinador o jefe quien realizará el seguimiento correspondiente.
- El Comité Interno de Quejas puede sugerir opciones para resolver la queja y enviarlas al coordinador o jefe de zona.
- Cuando la resolución propuesta por el Comité Interno de Quejas no está dentro de los precedentes previamente establecidos o no aplica dentro del nivel de competencia del comité, el jefe de responsabilidad social deberá enviar las recomendaciones del caso para su aprobación.
- El coordinador o jefe de zona comunicará a la persona denunciante el resultado de la revisión por escrito y a través del formulario de resultado final de la queja (ver Apéndice B).

Esta respuesta podrá ser:

- a) El resultado de la revisión de la queja.
- b) Una notificación de que la compañía necesita más tiempo de los 30 días establecidos en el procedimiento, para examinar la queja presentada.

El coordinador o jefe de zona hará dos (2) copias del formulario; uno para el denunciante y uno firmado por el denunciante para los archivos de la compañía. El coordinador o jefe de zona pedirá al denunciante firmar el formulario en dos lugares: una firma para *acusar recibo* y otra firma para *confirmar que el denunciante ha sido debidamente informado del resultado* de las revisiones y no tiene objeciones.

- En el caso que la revisión confirme la queja como legítima, el supervisor de quejas se asegurará de que el proceso administrativo que atiende la queja se inicie de inmediato.
- Cuando el reclamante “se retira” sin firmar el formulario de resultado final de la queja, se dejará toda evidencia que ayude a determinar que se hizo todo lo razonable para resolver el caso.

5.4 Procedimiento de respuesta: mecanismo de tercer orden

- El mecanismo de tercer orden es para asuntos que son referidos a entidades gubernamentales.
- El denunciante tendrá derecho a apelar a cualquier institución pública y abierta a los ciudadanos, según se estipule en la legislación vigente de nuestro país, en caso de quedar insatisfecho con el resultado y la explicación de la revisión.
- Si Statkraft no quedará satisfecho con algún fallo tendrá derecho de apelar ante cualquier institución pública o podrá actuar en conformidad con la cláusula de resolución de disputa según se contemple en las leyes del país o como lo indiquen acuerdos de inversión relevantes u otros mecanismos.

6. MONITOREO Y EVALUACIÓN QUEJAS

- El jefe o coordinador de zona actualizará el Aplicativo de Gestión Social al final de cada mes de manera que le permita llevar registro del estado de las quejas ingresadas en ese periodo.
- El jefe de zona se asegurará que el estado de todas las quejas se mantenga al día, e informará semanalmente al jefe de responsabilidad social del estado de las quejas.
- De manera trimestral, el jefe de zona producirá un reporte sobre el estado de avance y definirá tendencias de los tipos de quejas, y la relación oportunidad/efectividad de las resoluciones y enviará este informe al jefe de responsabilidad social.
- El análisis de tendencias, el modelo de quejas y la efectividad de la remediación son críticas para ayudar a Statkraft a identificar problemas sistémicos y adaptar nuestras prácticas consecuentemente.

7. DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN

Statkraft, ha dispuesto diferentes estrategias de divulgación las cuales se mencionan a continuación:

7.1 A nivel interno

- Explicar el procedimiento al equipo de responsabilidad social y a las diferentes gerencias de Statkraft.
- Difundir el procedimiento de mecanismo de quejas a todos los empleados de Statkraft, sus proveedores.
- Informar de forma escrita a todas las áreas la existencia de este procedimiento.
- Mantener actualizado la información del mecanismo de quejas dentro del proceso de la inducción general.


7.2 A nivel externo

- A través de cartas dirigidas a las autoridades locales y regionales.
- Cartas dirigidas a stakeholders.
- Charlas explicativas en campo.

SECCIÓN APÉNDICES

Apéndice A

Numeración:

 Statkraft			
FORMULARIO PARA NOTIFICACIÓN			
Título			
Nombre y Apellido (A)			
DNI			
Femenino () Masculino ()	Edad		
Dirección del contacto			
Número de Teléfono			
Central		Comunidad	
Distrito		Región	
Fecha de Recepción			
Detalles sobre el asunto			
Recibida por (B)			
Recibido vía		Presencial	
Lugar de Recepción		Teléfono	

La respuesta del presente documento será en un máximo de 30 días, según el procedimiento interno de Statkraft.

Firma (A)

DNI

Firma (B)

DNI

Apéndice B


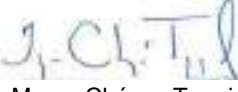
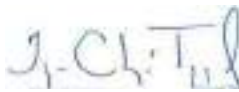
FORMULARIO DE RESULTADO DE REVISIÓN DE QUEJA		 Statkraft	
Número de referencia			
Nombre del Reclamante			
Central		Comunidad	
Número de teléfono			
Título breve de la Queja			
Fecha de término de la revisión			
Comentarios de la revisión			
Acuso recibo de la recepción del resultado de esta Recepción			
Nombre del reclamante	Firma del Reclamante	Fecha	
Declaro haber sido informado sobre el resultado de la revisión y no tengo objeciones			
Nombre del Reclamante	Firma del Reclamante	Fecha	



ANEXO 9.2

Plan de minimización y manejo de residuos sólidos
no municipales

PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES DE STATKRAFT PERÚ S.A.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 Luis Campos Calero Supervisor Ambiental	 Marco Chávez Tuppia Jefe de Gestión Ambiental	 Marco Chávez Tuppia Jefe de Gestión Ambiental
FECHA: 20/enero/2023	FECHA: 23/enero/2023	FECHA: 23/enero/2023

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

1. OBJETIVO

Describir el Plan de Minimización y Manejo de los Residuos Sólidos No Municipales (en adelante, el “Plan”) generados por Statkraft Perú S.A. (en adelante, “Statkraft”), en sus diversas instalaciones (plantas y/o establecimientos), de acuerdo con lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Legislativo N° 1278 y su modificatoria Decreto Legislativo N° 1501; su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM; así como el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM.

2. ALCANCE

El Plan es aplicable a todas las actividades operativas de generación y transmisión de energía eléctrica desarrolladas directamente por Statkraft, así como a los servicios prestados por contratistas y proveedores en las diferentes instalaciones según el siguiente detallan.

Cuadro N° 1: Instalaciones de Statkraft

N°	Planta o Establecimiento*	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas UTM-WGS 84 (grados decimales)**		ZONA
						Latitud	Longitud	
1	Central Hidroeléctrica Yaupi	A 5 km del centro poblado de Llaupi	Ulcumayo	Junín	Junín	-10.742898°	75.536396°	CENTRO
2	Central Hidroeléctrica Malpaso	Margen derecha del Río Mantaro entre las quebradas del río Pucayacu y Auquescancha - Paccha	Paccha	Yauli	Junín	-11.417478°	-76.035807°	
3	Presa Upamayo	Km 49 de la continuación de la vía trocha Junín-San Pedro de Pari	Ondores	Junín	Junín	-10,923,796	-76,278,538	
4	Subestación Eléctrica Carhuamayo	Jr. Torres Meléndez entre los Km 82+677 y Km 82+970 Carretera La Oroya-Cerro de Pasco (Barrio de Chivian)	Carhuamayo	Junín	Junín	-10.929714°	-76.057118°	
5	Central Hidroeléctrica La Oroya	Km 0+674 Carretera La Oroya – Cerro de Pasco (Referencia cruce del paradero Tarma)	Santa Rosa de Sacco	Yauli	Junín	-11.519683°	-75.914543°	
6	Subestación Eléctrica Oroya Nueva	Buenos Aires – Barrio San Vicente de Paul	La Oroya	Junín	Junín	-11.532919°	-75.918116°	
7	Central Hidroeléctrica Pachachaca	A un (1) Km del pueblo de Pachachaca, margen izquierda de la vía del ferrocarril central Lima – Huancayo. Entre el Km. 201+55 y 201+805	Yauli	Yauli	Junín	-11.622288°	-76.035291°	
8	Central Hidroeléctrica Cahua	Km 62 carretera Barranca-Cajatambo, margen izquierda del río Pativilca - a 4km aprox. De la localidad de Cahua	Manás	Cajatambo	Lima	-10.573510°	-77.313024°	NORTE
9	Subestación Eléctrica Paramonga Existente	La Unión, Calle 6 S/N. A 01 km al norte del banco de la nación de Paramonga.	Paramonga	Barranca	Lima	-10.671261°	-77.821995°	
10	Central Hidroeléctrica Gallito Ciego	Km 33.5 carretera a Cajamarca	Yonán	Contumaza	Cajamarca	-7.238143°	-79.213374°	
11	Central Hidroeléctrica Cheves	Km 86 de la carretera Sayan - Churín	Pachangara	Oyón	Lima	-10.885026°	-76.974999°	
12	Subestación Eléctrica Cheves	Km 86 de la carretera Sayan - Churín	Pachangara	Oyón	Lima	-10.884953°	-76.975417°	
13	Central Hidroeléctrica San Antonio	A 6 km del pueblo de Caylloma margen derecha, camino a mina Orcopampa	Caylloma	Caylloma	Arequipa	-15.211774°	-71.804327°	SUR
14	Central Hidroeléctrica San Ignacio	A 4 km del pueblo de Caylloma margen izquierda, camino a mina Orcopampa	Caylloma	Caylloma	Arequipa	-15.208104°	-71.795016°	
15	Central Hidroeléctrica Misapuquio	A aproximadamente 45 km del pueblo de Orcopampa, Quebrada Misapuquio anexo Huancarama	Orcopampa / Cayarani	Castilla / Condesuyos	Arequipa	-15.140996°	-72.358523°	

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

Nota:

* Según la nomenclatura empleada por el SIGERSOL, las centrales hidroeléctricas se denominan “Plantas”, mientras que las subestaciones eléctricas son “Establecimientos”.

** De acuerdo con la plataforma SIGERSOL, las coordenadas se encuentran en el sistema UTM-WGS 84 en grados decimales.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

3.1. ABREVIATURAS

N°	Abreviatura	Descripción
1.	EO-RS	Empresa Operadora de Residuos Sólidos
2.	MINAM	Ministerio del Ambiente (Administrador del SIGERSOL)
3.	OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
4.	MEM	Ministerio de Energía y Minas
5.	SIGERSOL	Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos
6.	JC / JM	Jefe de Centrales / Jefe de Mantenimiento
7.	SKP	Statkraft Perú S.A.
8.	Kg	Kilogramos
9.	Ton	Tonelada
10.	CH	Central Hidroeléctrica
11.	SE	Subestación Eléctrica
12.	RRSS	Residuos Sólidos
13.	RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
14.	NTP	Norma Técnica Peruana
15.	EPP	Equipo de Protección Personal

3.2. ACEITE DIELECTRICO: Aceite mineral obtenido de la destilación fraccionada del petróleo crudo, preparado y refinado, que constituye el elemento aislante y refrigerante del transformador.

3.3. ACEITE LUBRICANTE: Aceite para la lubricación de las piezas en funcionamiento. Se utiliza para turbinas, reguladores de velocidad, cojinetes, accionamiento de compuertas de presa, etc.

3.4. ALMACENAMIENTO: Operación de acumulación temporal de residuos sólidos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su valorización o disposición final

3.5. ALMACENAMIENTO PRIMARIO: Es el almacenamiento temporal de los residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de trabajo para su posterior traslado al almacenamiento intermedio o central.

3.6. DECLARACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS: Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador de residuos sólidos no municipales, mediante el cual declara como ha manejado los residuos que están bajo su responsabilidad.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

- 3.7. DISPOSICIÓN FINAL:** Procesos u operaciones para disponer en un lugar los residuos sólidos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- 3.8. EMPRESA OPERADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS (EO-RS):** Persona jurídica que presta los servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia o disposición final de residuos sólidos. Asimismo, puede realizar las actividades de comercialización y valorización.
- 3.9. GENERADOR:** Persona natural o jurídica que, debido a sus actividades, genera residuos sólidos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección
- 3.10. GENERADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES:** El generador debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final.
- 3.11. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS:** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.
- 3.12. MANIFIESTO DE RESIDUOS:** Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final.
- 3.13. MINIMIZACIÓN:** Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- 3.14. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Documento de planificación de los generadores de residuos no municipales, que describe las acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que el generador deberá seguir, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental y sanitariamente adecuado.
- 3.15. OPERADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Son las personas jurídicas que realizan operaciones y procesos con residuos sólidos. Son operadores las municipalidades y las empresas autorizadas para tal fin.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

- 3.16. RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE):** Se le denomina así a todo dispositivo que utilice un suministro de energía eléctrica o una batería, y que además haya alcanzado el fin de su vida útil.
- 3.17. RECICLAJE:** Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines.
- 3.18. RECOLECCIÓN:** Acción de recoger los residuos sólidos para ser transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado, y luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.
- 3.19. RECOLECCIÓN SELECTVA:** Acción de recoger apropiadamente los residuos sólidos que han sido previamente segregados o diferenciados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de valorización.
- 3.20. REFRIGERANTE:** Líquido que se utiliza para el enfriamiento de las cuchillas de máquinas herramientas.
- 3.21. RESIDUOS INDUSTRIALES:** Residuos generados por las actividades propias de los procesos de operación y mantenimiento de las instalaciones de SKP.
- 3.22. RESIDUOS INORGÁNICOS:** Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o si bien esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos.
- 3.23. RESIDUOS ORGÁNICOS:** Se refiere a los residuos biodegradables o sujetos a descomposición. Pueden generarse tanto en el ámbito de gestión municipal como en el ámbito de gestión no municipal.
- 3.24. RESIDUOS SÓLIDOS:** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final.
- 3.25. RESIDUOS NO PELIGROSOS:** Son residuos domésticos o industriales generados en las diversas instalaciones o por los diferentes procesos de SKP, que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente.
- 3.26. RESIDUOS PELIGROSOS:** Son aquellos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad,

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad y/o que se incluyan en el anexo N° 3 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

3.27. RESIDUOS REAPROVECHABLES: Son aquellos residuos sólidos que pueden ser reciclados, recuperados o reutilizados a fin obtener un beneficio del bien, elemento o parte del mismo que constituye un residuo tales como papel, cartón, vidrio y plástico.

3.28. RESIDUO SÓLIDO NO APROVECHABLE: Son aquellos que no tienen ningún valor comercial, requiere tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

3.29. RESIDUOS GENERALES: Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso: restos de la limpieza de la casa y del aseo personal, toallas higiénicas, pañales desechables, colillas de cigarrillos, trapos de limpieza, cuero, zapatos, entre otros.

3.30. RELLENO DE SEGURIDAD: Instalación destinada a la disposición final sanitaria y segura de los residuos sólidos peligrosos.

3.31. RELLENO SANITARIO: Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

3.32. SEMISÓLIDO: Material o elemento que normalmente se asemeja a un lodo y que no posee suficiente líquido para fluir libremente.

3.33. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (SIGERSOL): Es el sistema de información para la Gestión de Residuos Sólidos administrada por el OEFA y el MINAM, donde se registrará la información de los generadores de residuos sólidos municipales y no municipales.

3.34. SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS: Conjunto de operaciones y procesos para el manejo de los residuos sólidos a fin de asegurar su control y manejo ambientalmente adecuado.

3.35. SEGREGACIÓN: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

4. MARCO LEGAL

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 26790, Ley de Modernización de la Salud.
- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Legislativo N° 1278, Modificatoria de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, Reglamento Nacional de Transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM, Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Decreto Supremo N° 002-2022-VIVIENDA, Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.
- Decreto Supremo N° 043-2008-MTC, Incorporan la décimo primera disposición complementaria transitoria en el Reglamento Nacional de Transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- NTP 900.058.2019 Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Decreto Supremo N° 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.
- Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.
- Decreto Supremo N° 003-98-SA, Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgos.
- Resolución de Consejo Directivo N° 006-2019-OEFA/CD, Reglamento de Supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución de Consejo Directivo N° 018-2013-OEFA/CD, Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las Actividades Bajo el Ámbito de Competencia del OEFA y sus modificatorias, Resolución de Consejo Directivo N° 028-2019-OEFA/CD y Resolución de Consejo Directivo N° 00017-2021-OEFA/CD.

5. RESPONSABLES Y OBLIGACIONES

N°	Responsable	Descripción
1.	Jefe de Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Lidera la Gestión Ambiental en materia de Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos, RAEE y residuos de construcción y demolición en todas las instalaciones de SKP. • Identifica y establece la ubicación de los puntos de almacenamiento primario para los residuos sólidos. • Gestiona la capacitación del personal de SKP y controla que procedan de acuerdo con lo establecido en el presente Plan y lo actualiza cuando se requiera. • Elabora bases técnicas para contratar a la EO-RS que realizará el servicio de recolección, transporte y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. • Evalúa las propuestas técnicas de las EO-RS para brindar el

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

N°	Responsable	Descripción
		<p>servicio de recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica y vigila el cumplimiento de la normativa vigente en materia de residuos sólidos. • Administra y verifica el cumplimiento técnico-legal del contrato del servicio recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos. • Verifica el cumplimiento de succión de los residuos semisólidos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante infiltración en el terreno y pozos sépticos en cada instalación de SKP. • Remite a las autoridades gubernamentales, dentro de los primeros quince (15) días hábiles del mes de abril de cada año, la “Declaración Anual sobre Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no Municipales” a través del SIGERSOL. • Remite a las autoridades competentes, durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos a través de la plataforma SIGERSOL. • Implementa medidas de control o mejoras a la gestión de residuos sólidos para SKP. • Reporta toda emergencia ambiental a la autoridad competente. • Archiva y conserva por cinco (5) años los manifiestos de residuos sólidos peligrosos. • Administra el registro interno sobre la generación y manejo de los residuos sólidos de cada instalación, con la finalidad de disponer información necesaria sobre la generación, minimización y manejo de los residuos sólidos.
2.	Jefes JC/JM/Supervisores	<ul style="list-style-type: none"> • Lidera el proceso para asegurar que el personal a su cargo, contratistas y proveedores sean capacitados en materia de residuos sólidos y cumplan con lo establecido en el presente Plan. • Garantiza y asegura en sus áreas de trabajo un espacio para el almacenamiento primario de residuos sólidos, teniendo especial consideración en los residuos peligrosos. • Facilita los trabajos de la EO-RS en las diversas instalaciones de SKP. • Anticipa al área de Gestión Ambiental sobre actividades, trabajos u otros que generen residuos sólidos para la planificación del recojo de los mismos. • Comunica y/ coordina oportunamente al área de Gestión Ambiental los requerimientos adicionales de recojo de residuos sólidos y semisólidos.
3.	Responsable de almacenes	<ul style="list-style-type: none"> • Asegura un adecuado almacenamiento de los aceites, fluorescentes, pilas, baterías, entre otros utilizando áreas y dispositivos especiales de almacenamiento. • Verifica y reporta las condiciones del almacén central. • Coordina con el área de Gestión Ambiental para el retiro de los residuos sólidos peligrosos, a fin de cumplir con su disposición final hacia un relleno de seguridad (los residuos sólidos peligrosos no pueden permanecer por más de 12 meses en los puntos de acopio).
4.	Todo el personal de SKP en las CH y contratistas	<ul style="list-style-type: none"> • Segrega los residuos sólidos generados producto de sus actividades en los puntos de almacenamiento primario, ubicados en cada una de las instalaciones (plantas y/o establecimientos), de acuerdo con sus características y considerando el Anexo N° 2 del presente Plan (código de

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

N°	Responsable	Descripción
		<p>colores para la segregación de residuos sólidos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunica y/o reportar todo evento o incidente ambiental a la línea de mando directa y al área de Gestión Ambiental • Verifica el cumplimiento del presente plan en los procedimientos de contratistas. • Busca reducir la generación de residuos sólidos durante las actividades administrativas, de operación y mantenimiento entre otras, a fin de contribuir con la minimización de residuos sólidos generados.
5.	Todo el personal de SKP en Lima	<ul style="list-style-type: none"> • Segrega los residuos sólidos generados durante las actividades administrativas en los puntos de almacenamiento temporal ubicados en las oficinas administrativas, de acuerdo con sus características y considerando el Anexo N° 2 del presente plan, código de colores para la segregación de residuos sólidos.
6.	Contratista de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Recolecta y transporta los residuos sólidos no peligrosos de las instalaciones de SKP hacia los puntos de almacenamiento primario donde realiza la segregación respectiva, utilizando el EPP adecuado de acuerdo con el tipo de residuo.
7.	Empresa Operadora de Residuos Sólidos EO-RS	<p>Zonas Centro, Norte y Sur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza la recolección, transporte y la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos hacia un Relleno Sanitario autorizado por el MINAM. • Realiza la recolección, transporte y la disposición final de residuos sólidos peligrosos hacia un Relleno de Seguridad autorizado por el MINAM. <p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informa mensualmente al área de Gestión Ambiental, las cantidades (en Kg o Ton) de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en sus procesos en el formato de Registro Interno sobre la Generación y Manejo de los Residuos Sólidos (Anexo N° 8). • Entrega al área de Gestión Ambiental los “Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos” de acuerdo con el artículo 57° del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. • Entregar al área de Gestión Ambiental los certificados de disposición final de los residuos sólidos peligrosos (líquidos o sólidos), documento emitido por la EO-RS encargada de la disposición final. • Entrega al área de Gestión Ambiental los Certificados de disposición final de residuos sólidos no peligrosos. • Archiva y conserva por cinco (5) años los manifiestos de residuos sólidos peligrosos.

6. DESARROLLO DEL PLAN

6.1. Actividades desarrolladas

Para la generación y transmisión de la energía eléctrica se requiere de las siguientes actividades, a continuación, se listan sin orden de prioridad o jerarquía:

1. Actividades administrativas: Son las actividades que se realizan en todas las sedes, y se realizan en cumplimiento de las diferentes normas legales del subsector eléctrico y de las políticas internas de Statkraft. Consiste en los trámites de

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

diferentes procesos internos y externos, comunicación con diferentes actores, instituciones y gestión de diferentes autorizaciones, permisos, licencias entre otros con entidades del estado.

2. Actividades de operación en las Centrales Hidroeléctricas (Plantas): Son las que se realizan desde cada unidad de generación o central y consiste en la operación integral y vigilancia del sistema por medio de personal especializado.
3. Actividades de hotelería y alimentación en campamentos: Son las que se realizan para la alimentación y hospedaje del personal que realiza diversas actividades de soporte a la operación de las unidades de generación.
4. Actividades de operación en infraestructuras hidráulicas: Son actividades de apoyo para la operación del sistema, consiste en la verificación y suministro de datos de campo para la operación integral del sistema.
5. Actividades en las subestaciones eléctricas y líneas de transmisión (Establecimientos): Son las que se realiza para transportar la energía eléctrica a través de las líneas de transmisión, ello parte de las subestaciones eléctricas, consiste en la verificación y vigilancia de la infraestructura de transmisión y su correcto funcionamiento.
6. Actividades de mantenimiento: Son las que se realizan al detectarse deterioro, averías o fallas de algún o algunos componentes o procesos del sistema o también si es necesario un cambio de componentes por mejora tecnológica u obsolescencia
7. Actividades de obras civiles: Son las que se realizan para restaurar, reparar o mejorar la infraestructura de las instalaciones, consisten en trabajos de albañilería, acarreo de materiales o suelo con maquinaria pesada, entre otras.
8. Actividades de vigilancia: Son las actividades de control de ingreso a las instalaciones y seguridad patrimonial.

6.2. Generación de residuos sólidos, semisólidos y RAEE

Las diversas actividades desarrolladas en las oficinas administrativas, centrales hidroeléctricas, subestaciones, líneas de transmisión y campamentos generan diversos tipos de residuos sólidos de tipo peligroso y no peligroso, residuos semisólidos, de construcción, demolición y RAEE.

6.2.1. Residuos semisólidos

Proviene de nuestros sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno, por lo tanto, se cuenta con pozos sépticos debidamente autorizados en las diferentes plantas y establecimientos de Statkraft. En el siguiente cuadro se muestra la ubicación de los pozos y su respectiva autorización sanitaria.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

Cuadro N° 2: Ubicación de los pozos sépticos y sus autorizaciones

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS - POZOS SÉPTICOS						
ITEM	CENTRAL HIDROELÉCTRICA	UBICACIÓN DE POZO SÉPTICO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA			AUTORIZACIÓN SANITARIA
			DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	
1	Yaupi	Campamento Manto	Junín	Junín	Ulcumayo	RD N° 196-2010/DSB/DIGESA/SA
2		Campamento Tingocancha	Pasco	Pasco	Huachón	RD N° 194-2010/DSB/DIGESA/SA
3		Campamento Huangush	Pasco	Pasco	Huachón	RD N° 156-2010/DSB/DIGESA/SA
4		Toma Yuncan	Pasco	Pasco	Paucartambo	RD N° 4785-2017/DSB/DIGESA/SA
5		Campamento	Junín	Junín	Ulcumayo	RD N° 5351-2019/DCEA/DIGESA/SA
6		Casa de máquinas	Junín	Junín	Ulcumayo	RD N° 8322-2022/DCEA/DIGESA/SA
7	Malpaso	Casa de máquinas	Junín	Yauli	Paccha	RD N° 145-2010/DSB/DIGESA/SA
8		Campamento Upamayo	Junín	Junín	Vicco	RD N° 146-2010/DSB/DIGESA/SA
9	La Oroya	Taza Oroya	Junín	Yauli	Santa Rosa de Sacco	RD N° 197-2010/DSB/DIGESA/SA
10		Campamento Cut Off	Junín	Yauli	Yauli	RD N° 157-2010/DSB/DIGESA/SA
11	Pachachaca	Casa de máquinas	Junín	Yauli	Yauli	RD N° 147-2010/DSB/DIGESA/SA
12		Campamento Pomacocha	Junín	Yauli	Yauli	RD N° 195-2010/DSB/DIGESA/SA
13	Cahua	Campamento Viconga	Lima	Cajatambo	Cajatambo	RD N° 1458-2017/DCEA/DIGESA/SA
14		Bocatoma	Lima	Cajatambo	Manás	RD N° 8607-2022/DCEA/DIGESA/SA
15		Casa de máquinas	Lima	Cajatambo	Manás	RD N° 095-2013/DSB/DIGESA/SA
16	Cheves	Portal Bulding	Lima	Huaura	Sayan	RD N° 751-2017/DSB/DIGESA/SA
17		Campamento Mirahuay	Lima	Oyón	Pachangara	RD N° 381-2015/DSB/DIGESA/SA
18	Gallito Ciego	Casa de máquinas	Cajamarca	Contumazá	Yonán	RD N° 2030-2018/DCEA/DIGESA/SA
19	Misapuquio	Campamento y casa de máquinas	Arequipa	Castilla	Orcopampa	RD N° 1062-2016/DSB/DIGESA/SA
20	San Ignacio	Casa de máquinas	Arequipa	Caylloma	Caylloma	RD N° 1062-2016/DSB/DIGESA/SA
21	San Antonio	Casa de máquinas	Arequipa	Caylloma	Caylloma	RD N° 1456-2017/DCEA/DIGESA/SA
22	Huayllacho	Casa de máquinas	Arequipa	Caylloma	Caylloma	RD N° 1457-2017/DCEA/DIGESA/SA

6.3. Plan de Minimización, Comercialización, Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos

El proceso que se describirá a continuación se puede observar de forma esquemática en el anexo N° 4 del presente Plan.

6.3.1. Estrategia de Minimización

Las acciones que se proponen y se manifiestan en el presente Plan, son congruentes con el artículo 46° del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el cual se establece que los generadores de residuos sólidos no municipales deben contemplar en su Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, la descripción de las operaciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los residuos sólidos generados como resultado de sus actividades productivas o de servicios. Para estos fines se ha implementado la Norma Técnica Peruana (NTP) 900.058.2019, Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos, en cada uno de los treinta y nueve (39) puntos de almacenamiento primario de residuos ubicados en nuestras diferentes instalaciones. En cada uno de estos puntos

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

se cuenta con un letrero informativo para recordar y facilitar la identificación del tipo de residuo y sean segregados y dispuestos adecuadamente.

6.3.2. Acciones de Minimización y Recuperación

Estas acciones tienen por finalidad reducir y/o disminuir lo más posible la generación de residuos sólidos en la fuente, en cada actividad o proceso y en cada una de las plantas o establecimientos.

- Identificar las fuentes de generación de residuos y analizar alternativas para reducirlos.
- Implementar políticas de reciclaje o reúso de papel impreso en oficinas.
- Implementar políticas de reciclaje de tapas de botellas de plástico.
- Incentivar políticas de reutilización de residuos orgánicos por medio del compostaje.
- Incentivar el uso de botellas o envases reusables para el consumo de agua, implementar dispensadores de agua para incentivar el uso de los envases reusables y evitar el uso de plástico de un solo uso.
- Reducir el uso de bolsas plásticas, vasos descartables y otros similares, así como fomentar el uso de objetos de material reciclado.
- Capacitar al personal en segregación de residuos de acuerdo con la NTP 900.058.2019.
- Entrega de Monitores, PC's, teléfonos celulares y otros a operadoras autorizadas de RAEE.
- Implementar puntos de disposición temporal de pilas, así como incentivar el desuso de las mismas.
- Promover la reutilización de objetos de campamento y hotelería dados de baja a través de la donación a Comunidades.
- Promover el reciclaje de residuos metálicos a través de su venta.

6.3.3. Comercialización

Como alternativa de gestión, los residuos reaprovechables, como el caso de los metales, podrán ser comercializados por intermedio de una EO-RS debidamente autorizada. Los movimientos realizados, se llevarán en el registro interno sobre la generación y manejo de residuos sólidos.

6.3.4. Segregación y Almacenamiento

Se cuenta con 39 puntos de almacenamiento primario de residuos sólidos en todas las instalaciones (plantas y establecimientos) de Statkraft. Estos puntos están alineados con la Norma Técnica Peruana 900.058.2019, Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos, poseen los cilindros del color correspondiente a

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

los residuos a almacenar y cuenta con un letrero informativo para realizar la segregación correcta. Todo el personal que se encuentre en nuestras instalaciones deberá de segregar los residuos que generen y colocarlos en el cilindro correspondiente.

6.3.5. Transporte y Disposición Final

Una vez que se haya descartado toda posibilidad de minimización o reúso de residuos, estos se reportarán en el registro interno sobre la generación y manejo de residuos sólidos y posteriormente serán retirados de las instalaciones de Statkraft por intermedio de la EO-RS la cual se encuentra debidamente registrada y autorizada.

7. Plan de Contingencia

La EO-RS ha establecido un Plan de Contingencias aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), el cual establece las acciones a realizar durante las actividades de transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos a fin de determinar las medidas a implementar en caso se produzca una emergencia durante el manejo de los residuos sólidos peligrosos, ello de acuerdo a los requisitos establecidos en el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – D.S. N° 014-2017-MINAM (Anexo N° 5).

- En caso suceda un accidente durante el transporte que involucre el derrame de residuos sólidos no peligrosos, la EO-RS informará inmediatamente a Statkraft, quien realizará una evaluación previa, mediante sus especialistas, para determinar la aplicabilidad de reportar a la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, así mismo indicará las acciones a realizar para evitar contaminación en el lugar o riesgo a la salud o ambiente. Por otro lado, en caso suceda un accidente durante el transporte que involucre el derrame de residuos sólidos peligrosos, que provoque contaminación en el lugar o ponga en riesgo la salud o el ambiente, la EO-RS informará a la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales del MTC sobre el incidente a fin de que este proceda con informar al MINAM, MINSALUD, OEFA y otras entidades pertinentes, según corresponda, en un plazo no mayor a doce (12) horas de haber tomado conocimiento de la ocurrencia, a fin de que se adopten las acciones necesarias, de acuerdo a sus respectivas competencias; sin perjuicio de la aplicación inmediata del Plan de Contingencia por parte de la EO-RS.
- Complementariamente a lo señalado, SKP cuenta con Planes de Respuesta a Emergencias específicos para cada instalación, la cual es activada una vez ocurrido la emergencia. Dichos Planes son compatibles con el Plan de Contingencia de la EO-RS. Las actividades por desarrollarse durante la emergencia son descritas en los siguientes procedimientos:

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

- DES-PG-HSS-025 – Plan de Respuesta a Emergencia de Arcata (Zona Sur)
- DES-PG-HSS-021 – Plan de Respuesta a Emergencia de Cahua
- DES-PG-HSS-022 – Plan de Respuesta a Emergencia de Cheves
- DES-PG-HSS-023 – Plan de Respuesta a Emergencia de Gallito Ciego
- DES-PG-HSS-018 – Plan de Respuesta a Emergencia de La Oroya
- DES-PG-HSS-019 – Plan de Respuesta a Emergencia de Malpaso
- DES-PG-HSS-020 – Plan de Respuesta a Emergencia de Pachachaca
- DES-PG-HSS-017 – Plan de Respuesta a Emergencia de Yaupi

8. Capacitación en el manejo de residuos sólidos y RAEE

De acuerdo con el artículo 107° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM, realizará una capacitación anual para todo el personal operativo de Statkraft, la cual estará a cargo del área de Gestión Ambiental, con la finalidad de internalizar conceptos y alcances que establece la regulación ambiental en materia sectorial, con énfasis en la responsabilidad general de minimización, recuperación, segregación y disposición final de los residuos sólidos, de forma que se pueda disponer de una mejor manera los diferentes tipos de residuos que se generan en nuestras actividades. Así también, se considerará los aspectos de la gestión y manejo de los RAEE.

9. REGISTROS GENERADOS

- Declaración Anual sobre Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales (Ver Anexo N° 6).
- Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos (Ver Anexo N° 7).
- Registro Interno sobre la Generación y Manejo de Residuos Sólidos (Ver Anexo N° 8).

10. ANEXOS

- Anexo N° 1: Identificación de Puntos de Almacenamiento Primario
- Anexo N° 2: Código de Colores para la Segregación de Residuos Sólidos
- Anexo N° 3: Ubicación y tipos de cilindro en cada Planta o Establecimiento
- Anexo N° 4: Esquema del Plan de Minimización, Comercialización, Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos
- Anexo N° 5: Plan de Contingencia para Manejo de Residuos en Statkraft
- Anexo N° 6: Declaración Anual sobre Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales
- Anexo N° 7: Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos
- Anexo N° 8: Registro Interno sobre la Generación y Manejo de Residuos Sólidos
- Anexo N° 9: Letrero informativo en los Puntos de Almacenamiento Primario de Residuos Sólidos

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 1

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE ALMACENAMIENTO PRIMARIO

EN PLANTAS O ESTABLECIMIENTOS



EN CAMPAMENTOS U OTROS



Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 2

CÓDIGO DE COLORES PARA LA SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

SKP genera los siguientes tipos de residuos en sus instalaciones: residuos domésticos, residuos industriales peligrosos y no peligrosos. La gestión de los residuos sólidos en SKP se realiza de acuerdo al siguiente esquema, el cual guarda concordancia con la NTP 900.058.202019 Gestión ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.

COLOR	TIPO DE RESIDUO	EJEMPLO
	PAPEL Y CARTÓN	Periódicos, revistas, folletos, catálogos, cajas de cartón, impresiones en papel, fotocopias, sobres de papel, guías telefónicas, archivadores
	PLÁSTICO	Envases de productos, botellas de bebidas, botellas de shampoo, tubos de PVC, artículos de oficina (plástico), vasos, platos y cubiertos descartables.
	METALES	Latas, viruta metálica, pedazos de metal, alambres, tubería de fierro, mallas, cables de cobre, artículos metálicos de oficina
	ORGÁNICO	Restos de preparación de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, bolsas de filtrantes, de infusiones, residuos de plantas, de jardinería, maleza, residuos de madera, etc.
	VIDRIO	Botellas de bebidas, envases de alimentos, recipientes de vidrio, envases de perfume, etc.
	PELIGROSOS	Trapos contaminados con hidrocarburos o sustancias químicas, envases de pintura, aerosoles de pintura, baterías de auto, celdas de baterías, pilas, cartuchos de tinta, botella de reactivos químicos, restos de soldadura, fluorescentes, aceite residual o usado, tierra contaminada con hidrocarburos o sustancias químicas, residuos biomédicos, plumones, resaltadores u otro residuo que tenga las características de ser Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Patógeno.
	NO APROVECHABLES	Restos de limpieza de campamentos, papeles higiénicos, trapos de limpieza, colillas de cigarros, residuos de tecnopor, envoltura de golosinas, etc.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 3

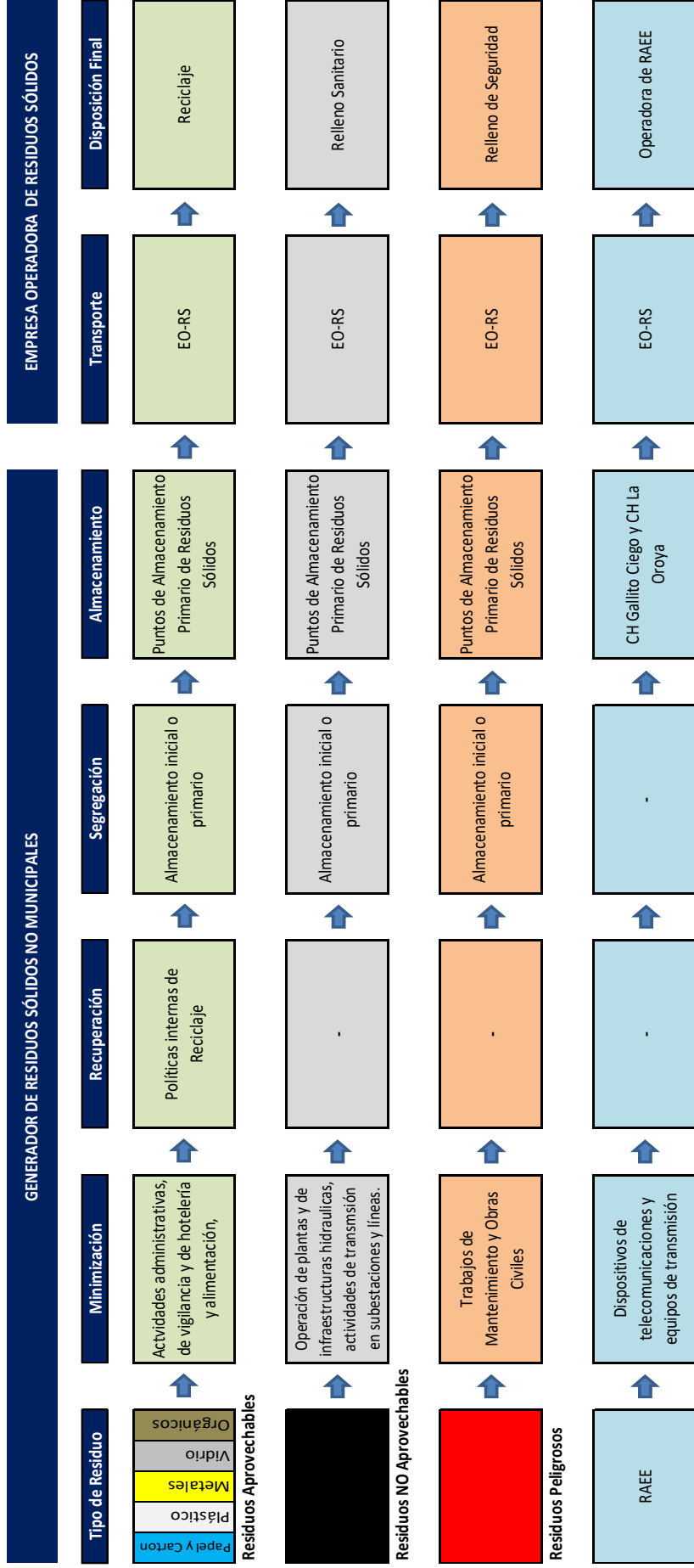
UBICACIÓN Y TIPOS DE CILINDROS EN CADA PLANTA O ESTABLECIMIENTO

Planta o Establecimiento	Ubicación	Blanco	Azul	Plomo	Amarillo	Marrón	Negro	Rojo
Central Hidroeléctrica Yaupi	Central	1	1	1	2	0	1	2
	Hotel Comedor	1	1	1	0	1	1	1
	Almacén #8	1	1	1	1	0	1	1
	Campamento	1	1	1	0	1	1	1
	Yuncan	1	1	1	1	1	1	0
	Manto	1	1	1	0	1	1	1
	Huangush	1	1	1	1	1	1	1
	Tingocancha	1	1	1	1	1	1	1
Central Hidroeléctrica Malpaso	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Campamento	1	1	1	0	1	1	1
Presas	Upamayo	1	1	1	1	1	1	1
Subestación Eléctrica	Carhuamayo	1	1	1	1	0	1	1
Central Hidroeléctrica La Oroya	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Estacionamiento	1	1	1	1	1	1	1
	Bodega (exterior)	1	1	1	1	0	1	1
	Taza Oroya	1	1	1	1	1	1	1
	Viviendas Amachay	1	1	1	1	0	1	2
	Cut Off	1	1	1	1	1	1	1
Subestación Eléctrica	Oroya Nueva	2	2	2	2	0	2	2
Central Hidroeléctrica Pachachaca	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Campamento	1	1	1	0	1	1	1
	Pomacocha	1	1	1	1	1	1	1
Central Hidroeléctrica Cahua	Bocatoma	1	1	1	1	1	1	1
	Central	1	1	1	1	0	1	4
	Campamento	1	1	1	0	0	1	0
Comedor	1	1	1	0	2	1	0	
Subestación	Paramonga Existente	1	1	1	1	1	1	1
Central Hidroeléctrica Gallito Ciego	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Zona de Compuertas	1	1	1	1	0	1	1
	Comedor/Viviendas	1	1	1	0	2	1	1
Central Hidroeléctrica Cheves	Checras	1	1	1	1	0	1	1
	Huaura	1	1	1	1	0	2	1
	Picunche	1	1	1	1	0	2	1
Subestación Eléctrica	Cheves	1	1	1	1	0	1	1
Central Hidroeléctrica San Antonio	San Antonio	1	1	1	1	0	1	1
Central Hidroeléctrica San Ignacio	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Campamento	1	1	1	0	2	1	1
Central Hidroeléctrica Misapuquio	Central Misapuquio	1	1	1	1	0	1	2
	Comedor Misapuquio	1	1	1	0	2	1	1

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 4

ESQUEMA DEL PLAN DE MINIMIZACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS



Nota: Se evaluará la comercialización de chatarra o algún otro residuo que tenga un valor comercial, ello se realizará a través de la EO-RS.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 5

PLAN DE CONTINGENCIA PARA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN STATKRAFT

5.1 Falla mecánica del vehículo de transporte

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	EO-RS	Proporciona una unidad de reemplazo para continuar con el servicio asegurando las medidas de control adecuadas para el transbordo correspondiente.
5	EO-RS	Traslada el vehículo inmediatamente a un taller mecánico para su revisión correspondiente.

5.2 Incendio del vehículo de transporte

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Apagar el motor del vehículo, luces, etc. y hacer uso del extintor de Emergencia.
2	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
3	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
4	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
5	EO-RS	Coordina la ayuda externa que fuera necesaria y se apersona al lugar de los hechos para verificar la magnitud de los daños.
6	EO-RS	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS proporcionará una unidad de reemplazo.

5.3 Robo del vehículo de transporte

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	Conductor	Realiza la denuncia policial correspondiente en la comisaría más cercana
5	EO-RS	Coordina la ayuda externa que fuera necesaria y se apersona al lugar de los hechos para verificar el detalle de lo sustraído.
6	EO-RS	Si la situación lo permite el camión, la EO-RS reemplazará la unidad por otra que esté debidamente autorizado a fin de continuar con el recorrido.
7	EO-RS	Si el robo compromete el contenido de residuos transportados se informa a SKP para su comunicación a OEFA.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

5.4 Accidente de tránsito

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	En caso de heridos brindará los primeros auxilios y apoya el traslado al Centro de Salud más cercano.
2	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
3	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
4	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
5	Conductor	Realiza la denuncia policial correspondiente en la comisaría más cercana y se realiza el dosaje etílico en caso corresponda.
6	EO-RS	Coordina la ayuda externa que fuera necesaria y se apersona al lugar de los hechos para verificar el detalle de lo sustraído.
7	EO-RS	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS proporcionará una unidad de reemplazo.
8	EO-RS	Si el accidente compromete el contenido de residuos transportados se procede al acordonamiento de la zona y contención con los equipos de emergencia de la unidad vehicular para evitar derrames o pérdidas mayores.

5.5 Huelgas / Paros

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	EO-RS	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS en coordinación con Statkraft decidirán paralizar el recorrido de la unidad de recolección, en previsión de acciones violentas que puedan perjudicar al personal y/o a la unidad.
5	EO-RS	Si la situación se prolongase por un tiempo mayor a una semana, el responsable de EO-RS sostendrá una reunión con el coordinador del Contrato, con la finalidad de tomar las decisiones correspondientes.

5.6 Huaycos / Derrumbes / Deslizamientos

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	Conductor	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS en coordinación con Statkraft decidirán paralizar el recorrido de la unidad de recolección, en previsión de daños mayores que puedan perjudicar al personal y/o a la unidad.
5	EO-RS	Si la situación se prolongase por un tiempo mayor a una semana, el responsable de EO-RS sostendrá una reunión con el coordinador del Contrato, con la finalidad de tomar las decisiones

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

	correspondientes.
--	-------------------

5.7 Sismos / Inundaciones

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	Conductor	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS en coordinación con Statkraft decidirán paralizar el recorrido de la unidad de recolección, en previsión de daños mayores que puedan perjudicar al personal y/o a la unidad.
5	EO-RS	Si la situación se prolongase por un tiempo mayor a una semana, el responsable de EO-RS sostendrá una reunión con el coordinador del Contrato, con la finalidad de tomar las decisiones correspondientes.

5.8 Derrame de aceites

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft.
3	Operador	Controla el derrame de aceite con Kits para control de derrame a fin de minimizar el grado de impacto al medio ambiente.
4	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
5	EO-RS	Coordina la ayuda externa que fuera necesaria y se apersona al lugar de los hechos para verificar la magnitud de los daños.
6	EO-RS	Controla la emergencia con el personal capacitado para dicha labor.
7	EO-RS	Ejecuta la remediación de daños ocasionados al suelo, agua producto del derrame y realiza un Reporte de Incidente (indica acciones correctivas a implementar).
8	SKP	Comunica del incidente al OEFA mediante el informe presentado por la EO-RS.
9	SKP	Realiza seguimiento a las acciones correctivas a implementarse.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 6

DECLARACIÓN ANUAL SOBRE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

DECLARACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS - AÑO: _____
GENERADOR

1.0 DATOS GENERALES															
Razón Social y siglas: _____															
N° RUC: _____						E-MAIL: _____			Teléfono (s): _____						
1.1 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de generación)															
Av. () Jr. () Calle () : _____															
Urbanización / Localidad: _____						Distrito: _____			N°: _____						
Provincia: _____						Departamento: _____			C.Postal: _____						
Representante legal: _____						D.N.I / L.E: _____			C.I.P.: _____						
Ingeniero responsable: _____															
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en caso necesario)															
2.1 FUENTE DE GENERACIÓN															
Actividad generadora del residuo: _____						Insumos utilizados en el proceso: _____			Tipo Res. (1)						
i. _____															
ii. _____															
iii. _____															
2.2 CANTIDAD DE RESIDUOS															
Descripción del Residuo: _____															
Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la declaración (TM/año): _____															
Volumen generado (TM/mes)															
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO					
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS				
JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE					
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS				
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "x" donde corresponda).															
a) Autocombustible: _____			b) Reactividad: _____			c) Patólogo: _____			d) Explosividad: _____						
e) toxicidad: _____			f) Corrosividad: _____			g) Radiactividad: _____			h) Otros: _____						
(Especifique)															
3.0 MANEJO DEL RESIDUO															
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación):															
Recipiente (Especifique el tipo): _____				Material: _____				Volumen (m3): _____				N° de recipientes: _____			
3.2 TRATAMIENTO															
N° de Registro EPS-RS: _____				Fecha de vencimiento Registro EPS-RS: _____				Directo (Generador): _____				Tercero (EPS-RS): _____			
												N° de autorización Municipal: _____			
Descripción del método: _____															
Cantidad (TM/mes): _____															
3.3 REAPROVECHAMIENTO (2)															
Reciclaje: _____				Recuperación: _____				Reutilización: _____				Cantidad (TM/mes): _____			
3.4 MINIMIZACIÓN Y SEGREGACIÓN															
Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización: _____															
Cantidad (TM/mes): _____															
3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos - EPS-RS)															
a) Razón Social y siglas de la EPS-RS:															
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto. _____				N° de Autorización Municipal _____				Transportista Habitual _____				N° de Aprobación de Rutas (*) _____			
INFORMACIÓN DEL SERVICIO:															
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS: _____															
Almacenamiento en el vehículo				N° Servicios: _____				Volumen (TM): _____							
Tipo		Capacidad (TM)		Volumen promedio transportado por mes (TM)		Frecuencia de Viajes por día		Volumen de carga por viaje (TM)							
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda):															
Tipo de vehículo			N° de placa			Propio: _____			Alquilado: _____			Otros: _____			
						Capacidad promedio (TM)			Año de Fabricación			Color			
												N° de Ejes			
b) Razón Social y siglas de la EPS-RS:															
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto. _____				N° de Autorización Municipal _____				Transportista Eventual _____				N° de Aprobación de Rutas (*) _____			
INFORMACIÓN DEL SERVICIO:															
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS: _____															
Almacenamiento en el vehículo				N° Servicios: _____				Volumen (TM): _____							
Tipo		Capacidad (TM)		Volumen promedio transportado por mes (TM)		Frecuencia de Viajes por día		Volumen de carga por viaje (TM)							
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda):															
Tipo de vehículo			N° de placa			Propio: _____			Alquilado: _____			Otros: _____			
						Capacidad promedio (TM)			Año de Fabricación			Color			
												N° de Ejes			
3.6 DISPOSICIÓN FINAL:															
Razón Social y Siglas de la EPS-RS Administradora: _____				COMERCIALIZADORA YAMERIN E.I.R.L.											
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto. _____				N° de Autorización Municipal: _____				N° Autorización del Relleno: _____							
Método: _____						Ubicación: _____									
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL															
Descripción del trabajo: _____				N° de personal en puesto: _____				Riesgo a los que se exponen: _____				Medidas de seguridad adoptadas: _____			
Accidentes producidos en el año: _____				Veces: _____				Descripción: _____							
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO															
Adjuntar Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el siguiente periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.															

Notas:

- a) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.
b) Adjuntas copia de los Manifiestos de Manejo de residuos Sólidos.

(1) NO MUNICIPALES

ES = Establecimiento de Atención de Salud
ES-P = Establecimiento de salud-PELIGROSO
IN = Industrial
IN-P = Industrial-PELIGROSO
CO = Construcción-PELIGROSO

CO-P = Construcción peligroso.
AG = Agropecuario
AG-P = Agropecuario-PELIGROSO
IE = Instalaciones o Actividades especiales
IE-P = Instalaciones o Actividades especiales peligrosas

(2) **Reaprovechamiento:** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se conoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización que permita aprovechar directamente e

Recuperación: Toda actividad que permita reaprovechar parte de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.
Reciclaje: Toda actividad que permita reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inc

(*) Ministerio de transporte y comunicaciones (Vías nacionales y regionales) y Municipales (Vías dentro de sus jurisdicción)

(a): Código del Residuo industrial, conforme a lo indicado en el DS 29-94-EM (Anexo 1)

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 7

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas:			
N° RUC:		E-MAIL:	Teléfono(s):
DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:		Distrito:	
Provincia:		Departamento:	C. Postal:
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero responsable:			C.I.P.:
1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO:			
1.1.2 CARACTERISTICAS			
a) Estado del Residuo		b) Cantidad Total (TM):	
Sólido <input type="checkbox"/>		Semi-Sólido <input type="checkbox"/>	
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (m³)	N° de Recipientes
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):			
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>	b) Reactividad <input type="checkbox"/>	c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>	d) Explosividad <input type="checkbox"/>
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>	f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	g) Radiactividad <input type="checkbox"/>	h) Otros _____ Especifique
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame			
Infiltración			
Incendio			
Explosión			
Otros accidentes			
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia:			
Empresa / dependencia de Salud	Persona de contacto	Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
Observaciones:			

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROS – AÑO 20__

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y siglas:			N° RUC:
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.	N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito:	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)		E-MAIL
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero Sanitario:			C.I.P.:
Observaciones:			
Nombre del chofer del vehículo		Tipo de vehículo	Número de placa: Cantidad (TM)

REFRENDOS			
Generador – responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre	Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre	Firma:		
Lugar:	Fecha:	Hora:	

3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: <input type="checkbox"/> Tratamiento <input type="checkbox"/> Relleno de Seguridad <input type="checkbox"/> Exportación			
Razón social y siglas:			N° RUC:
N° Registro y Fecha de Vcto.	R.D.N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Import.
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito:	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)		E-MAIL
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero Sanitario:			C.I.P.:
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados – (TM):			
Observaciones:			

REFRENDOS			
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre	Firma:		
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsbles			
Nombre	Firma:		
Lugar:	Fecha:	Hora:	

REFRENDOS – Devolución del manifiesto al Generador			
Generador – responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre	Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre	Firma:		
Lugar:	Fecha:	Hora:	

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 8

REGISTRO INTERNO SOBRE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

CENTRAL HIDROELÉCTRICA GALLITO CIEGO						
FECHAS DEL SERVICIO	ENERO	Adicional 1	AGOSTO	Adicional 2	Total	
TIPOS DE RESIDUOS						
RESIDUOS COMUNES RECICLABLES						
Papel y Cartón					0	
Plástico					0	
Vidrio					0	
Metales					0	
Subtotal Reciclables	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	
RESIDUOS COMUNES NO RECICLABLES						
Generales					0	
Orgánicos					0	
Desmonte					0	
Subtotal NO Reciclables	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	
RESIDUOS PELIGROSOS						
Envases Contaminados con HC					0	
Trapos Contaminados con HC					0	
Tierra Contaminada con HC					0	
Aceite Residual					0	
Subtotal Peligrosos	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	

ANEXO N° 9

LETRERO INFORMATIVO EN LOS PUNTOS DE ALMACENAMIENTO PRIMARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS

