



PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

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	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	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	Relación de profesionales que participaron en la elaboración del Plan Ambiental Detallado	1-2
--------------	---	-----

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, 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.

1.1 Título del proyecto

Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Malpaso.

1.2 Nombre completo del titular y representante legal

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 anexo 7218

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 anexo 7218
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/o profesionales participantes

1.3.1 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: 019-2016-MIN

Domicilio: Av. La Paz 1381, Miraflores

Teléfono: (01) 2558500

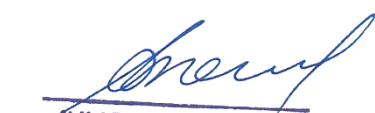
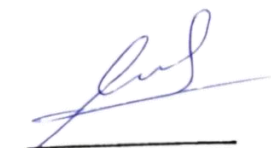
Correo electrónico: jcesar@jci.com.pe

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 La Resolución N.º 019-2016-MIN, que fue modificado mediante el N.º de Trámite RNC-00352-2022, 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 1.3-1 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

Cuadro 1.3-1 Relación de profesionales que participaron en la elaboración del Plan Ambiental Detallado

Apellidos y nombres	Profesión	Colegiatura	Firma
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 Flores	Ing. Geógrafa	CIP: 131842	 JESSICA BECERRA FLORES INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP N° 131842

Elaboración: JCI, 2022.

En el Anexo 1.5 se adjunta la acreditación de la consultora para realizar estudios ambientales ante el Senace.

1.4 Comunicación de acogimiento al PAD

El titular del proyecto, Statkraft Perú S.A.C., en virtud de lo estipulado en el D. S. N.º 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas; se acogió al Plan Ambiental Detallado (PAD) del Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Malpaso, mediante N.º 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).

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 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

ANEXO 1.1 Vigencia poder del representante legal (Statkraft Perú S.A.)

ANEXO 1.2 DNI 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 OPERACIÓN 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 ACREDITAN 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° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 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.



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).

B) 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 RECONVENCIONES, 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 INTERRUPCIÓN 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.

L) 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 ESPECIFICAS 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 LIMITES 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 EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 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.



(...)

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 : 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 Fojas del Certificado: 3

Derechos Pagados: 2023-99999-188626 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 EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 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.



ANEXO 1.3 Vigencia poder del representante legal (consultora)

ANEXO 1.4 DNI 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 MÁS 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 436 DEL CODIGO PROCESAL CIVIL, ASI COMO LA FACULTAD DE REPRESENTACION PREVISTA EN EL ARTICULO 10 DE LA LEY 26636 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 SENALADAS 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 SEÁN 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 EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN 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° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 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.



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 TÍTULOS VALORES; Y OTORGAR LOS RESPECTIVOS RECIBOS Y CANCELACIONES.

H. CELEBRAR TODO TIPO DE CONTRATOS BANCARIOS, Y REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN 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 SI 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, TÍTULOS 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, TÍTULOS 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 SI 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 GARANTÍA.

Ñ. 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, BONOS, 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 GARANTÍA MOBILIARIA, INCLUSIVE EN LA MODALIDAD DE PRECONSTITUCIÓN, HIPOTECA, ANTICRESIS, FIDEICOMISO EN GARANTÍA, 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, TÍTULOS VALORES O VALORES MOBILIARIOS. ADEMÁS, PODRÁ SOLICITAR SOBRE DICHOS GRAVÁMENES, LA EMISIÓN DE TÍTULOS

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN 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° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 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.



ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
Oficina Registral de LIMA



Código de Verificación:
49009112
Solicitud N° 2022 - 5096506
22/08/2022 18:45:01

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 SEGÚN LOS ACÁPITES ANTERIORES, INCLUYENDO MINUTAS Y ESCRITURAS PÚBLICAS, DE SER NECESARIO.

EL GERENTE GENERAL PODRÁ REALIZAR TODOS LOS ACTOS NECESARIOS PARA LA ADMINISTRACION 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. TITULOS 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 Fojas del Certificado: 4

Derechos Pagados: 2022-99999-1863874 S/ 28.00
Tasa Registral del Servicio S/ 28.00

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN 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° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 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.



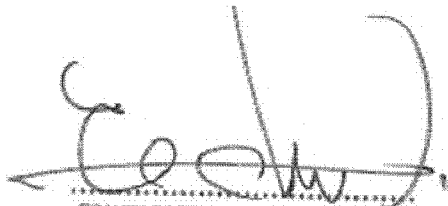
ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
Oficina Registral de LIMA

00017



Código de Verificación:
49009112
Solicitud N° 2022 - 5096506
22/08/2022 18:45:01

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 EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN 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° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 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.



ANEXO 1.5
Registro de la consultora

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
12237905559049



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental para
las Inversiones SosteniblesDirección de Gestión
Estratégica en Evaluación
Ambiental

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

FIRMADO POR:

CUBA CASTILLO Silvia
Luisa FAU 20556097055
soft

Miraflores, 29 de marzo de 2019

CARTA MÚLTIPLE N° 00002-2019-SENACE-PE/DGE

Señor

JULIO CESAR MINGA

Representante Legal

J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C

Av. La Paz 1381, Urb. Miraflores

Miraflores. -

Asunto : Se remite Resolución Directoral N° 00001-2019-SENACE-PE/DGE e Informe que la integra y sustenta

Tengo el agrado de dirigirme a usted en atención al documento de la referencia, por medio del cual la Oficina de Asesoría Jurídica del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, realizó la interpretación del artículo 36-B de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General¹, acorde con las Consultas Jurídicas N° 021 y 060-2018-JUS/DGDNCR emitidas por la Dirección General de Desarrollo Normativo y Calidad Regulatoria del Ministerio de Justicia, en lo que respecta a la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes.

En atención a ello, la Dirección a mi cargo ha emitido la Resolución Directoral N° 00001-2019-SENACE-PE/DGE, por medio de la cual se modifican las resoluciones que aprobaron la inscripción en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales en el extremo referido a la vigencia de tres años concedida, sustituyéndola por una vigencia indeterminada; la cual alcanza a la inscripción de su representada.

Por tal motivo, se remite la resolución directoral en cuestión; así como, el Informe N° 00057-2019-SENACE-PE/DGE-REG que la integra y sustenta, para su conocimiento y fines correspondientes.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

Silvia Luisa Cuba Castillo

Directora de Gestión Estratégica en
Evaluación Ambiental
Senace

Se adjunta:

- Resolución Directoral N° 00001-2019-SENACE-PE/DGE, y sus Anexos I y II.
- Informe N° 00056-2019-SENACE-PE/DGE-REG.

¹ Artículo 42 del Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley N°27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS, vigente desde el 26 de enero de 2019.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la Lucha contra la Corrupción e Impunidad”

FIRMADO POR:

TEJADA MEZA Nathalie
Carolina FIR 47114539 hardLA SERNA FERNANDEZ
Ricardo Sabas FAU
20556097055 soft**INFORME N° 00057-2019-SENACE-PE/DGE-REG**

- A** : **SILVIA LUISA CUBA CASTILLO**
Directora de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental
- DE** : **RICARDO SABAS LA SERNA FERNÁNDEZ**
Subdirector de Registros Ambientales
- NATHALIE CAROLINA TEJADA MEZA¹**
Especialista II en Articulación Regional
- ASUNTO** : Implementación de acciones en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales a cargo del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – Senace
- REFERENCIA** : a) Memorando N°00026-2019-SENACE-GG/OAJ
b) Informe N°00008-2019-SENACE-GG/OAJ
c) Resolución Ministerial N°194-2017-MINAM
- FECHA** : Miraflores, 28 de febrero de 2019

Tenemos el agrado de dirigimos a usted, en atención a los documentos de la referencia, con el propósito de informar a vuestro despacho lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

- Mediante el Memorando N°00026-2019-SENACE-GG/OAJ de fecha 24 de enero 2019, la Oficina de Asesoría Jurídica (en adelante, OAJ) trasladó a la Dirección de Gestión Estratégica (en adelante, DGE) el Informe N°00008-SENACE-GG/OAJ de fecha 08 de enero de 2019, a través del cual emite opinión legal sobre las acciones que corresponde efectuar en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (en adelante, RNCA), en atención a las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR emitidas por el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (en adelante, MINJUS).
- Mediante proveído inserto en la Plataforma Informática EVA del 25 de enero de 2019, la DGE derivó a la REG el Memorando N°00026-2019-SENACE-GG/OAJ y el Informe N°00008-2019-SENACE-GG/OAJ, para conocimiento y adopción de acciones que correspondan.
- Mediante Resolución Ministerial N°194-2017-MINAM del 10 de julio de 2017, se aprobó la culminación del proceso de transferencia de funciones del Subsector Agricultura del Ministerio de Agricultura y Riego (en adelante, MINAGRI) al Senace, que incluye, entre

¹ Por medio de Memorando N° 00065-2019-SENACE-PE/DGE del 21 de enero de 2019, se hizo efectiva, a partir del día 22 de enero de 2019, la rotación de la Srta. Nathalie Carolina Tejada Meza a la Subdirección de Registros Ambientales.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”

otras, la de administrar el Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales. De acuerdo con la misma norma, tales funciones fueron asumidas por el Senace a partir del 14 de agosto de 2017.

II. OBJETO

4. El presente informe tiene por objeto, conforme a lo dispuesto en el Informe N°0008-2019-SENACE-GG/OAJ de la OAJ, recomendar a la DGE la emisión de una Resolución Directoral que modifique las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales en el RNCA, antes del 22 de diciembre de 2016 y que se encuentren vigentes el 24 de enero de 2019², únicamente en el extremo referido a la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.
5. Asimismo, recomendar a la DGE, incluir en la Resolución Directoral en mención, la modificación de las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales transferidas al Senace, 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 referido a la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.

III. ANÁLISIS

Sobre las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales, antes del 22 de diciembre de 2016 y que se encuentren vigentes el 24 de enero de 2019.

6. Conforme al Decreto Legislativo N°1272³, que modifica la Ley N°27444, Ley del Procedimiento Administrativo General (en adelante, Ley N°27444 y sus modificatorias), que incorpora el artículo 36-B⁴, referido a la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes, la OAJ, mediante el Informe N°247-2017-SENACE-SG/OAJ de fecha 27 de diciembre de 2017, estableció los criterios para la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias en las inscripciones del RNCA; motivo por el cual, la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes se aplicó a las inscripciones de las consultoras ambientales a cargo del Senace, a partir del 22 de diciembre de 2016 y no retroactivamente.
7. Por su parte, el MINAM en su condición de ente rector del Sector Ambiente y del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental, a través del Informe N°314-2018-

² Fecha en que la OAJ notificó a la DGE el Informe N°0008-2019-SENACE-GG/OAJ de fecha 08 de enero de 2019, mediante el Memorando N°00026-2019-SENACE-GG/OAJ de fecha 24 de enero de 2019.

³ Con el Decreto Legislativo N°1272, vigente desde el 22 de diciembre de 2016, se modificaron diversos artículos y se incorporaron otros tantos a la Ley N°27444, Ley del Procedimiento Administrativo General. Estas y las posteriores modificaciones efectuadas a la Ley, fueron sistematizadas y recogidas en el vigente Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley N°27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS, vigente desde el 26 de enero de 2019. Así, el artículo 36-B al que se hace referencia corresponde al actual artículo 42 del vigente TUO de la Ley N°27444; sin embargo, en el Informe se hace referencia al artículo 36-B, en tanto que, las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR, fueron emitidas con fecha anterior a la vigencia del Decreto Supremo N°004-2019-JUS.

⁴ Artículo que se encuentra actualmente recogido en el artículo 42 del Texto Único Ordenado de la Ley N°27444, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS, del 25 de enero de 2019.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

MINAM/VMGA/DGPIGA de fecha 11 de abril de 2018, concuerda con los criterios establecidos por la OAJ del Senace, con respecto a la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias en las inscripciones del RNCA.

8. Posteriormente, a través del Informe N°637-2018-MINAM/VMGA/DGPIGA de fecha 28 de agosto de 2018, el MINAM remitió al Senace la Consulta Jurídica N°021-2018-JUS/DGDNCR, elaborada por la Dirección General de Desarrollo Normativo y Calidad Regulatoria del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (en adelante, MINJUS), referida a la opinión jurídica sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias, la que no concuerda en su totalidad con la establecida por la OAJ del Senace.
9. Ante la solicitud del Senace al MINJUS de que precise su posición planteada en la Consulta Jurídica N°021-2018-JUS/DGDNCR, el MINJUS en respuesta remitió la Consulta Jurídica N°060-2018-JUS/DGDNCR el 23 de octubre de 2018, en la que reitera las conclusiones antes expuestas sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444, indicando que la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes es aplicable para: (a) 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; y, (b) los títulos habilitantes vigentes emitidos antes del 22 de diciembre de 2016, que vienen desplegando sus efectos jurídicos, y por ende, por el principio de aplicación inmediata de la norma, rige en nuestro ordenamiento jurídico, se constituirán en títulos habilitantes de vigencia indeterminada.
10. Según el Informe N°00008-2019-SENACE-GG/OAJ de la OAJ, la interpretación del MINJUS, a través de las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°60-2018-JUS/DGDNCR, y la del Senace, mediante el Informe N°247-2017-SENACESG/OAJ, fueron debidamente sustentadas en el marco jurídico vigente, el artículo 103 de la Constitución Política del Perú y la Teoría de los Hechos cumplidos, cuya regulación se encuentra en el Código Civil y ha sido materia de análisis del Tribunal Constitucional. No obstante, las conclusiones a las que arriban ambas entidades, en cuanto a la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 para los títulos habilitantes emitidos antes del 22 de diciembre de 2016 y aún vigentes, es opuesta.
11. Sin embargo, según el informe citado de la OAJ del Senace, al amparo del principio de seguridad jurídica, en el aspecto que exige la coherencia de criterios interpretativos en la aplicación de las normas jurídicas generales, como parte de la exigencia de la predictibilidad; se considera pertinente adoptar el criterio interpretativo del MINJUS, en la medida que la opinión jurídica de dicha entidad ha sido efectuada con relación a la aplicación general del artículo 36-B de la Ley N°27444, incorporado por el Decreto Legislativo N°1272, que regula la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes; y en ejercicio de la función del MINJUS, de brindar asesoría a las entidades del Sector Público sobre la aplicación e interpretación de las normas de alcance general.
12. En tal sentido, el presente cambio interpretativo para la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 está referido a las inscripciones en el RNCA, que han sido aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que al 24 de enero de 2019, fecha en que la OAJ notificó a la DGE el Informe N°00008-2019-SENACE-GG/OAJ, estén vigentes; toda vez que a partir de esta fecha rige el cambio interpretativo según el numeral 32 del Informe en mención. Al respecto, en la aplicación de este cambio de criterio, la REG ha



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”

identificado a las entidades inscritas en el RNCA que cumplen con estas dos condiciones señaladas (Ver Anexo 1).

Sobre las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales transferidas al Senace, emitidas por el Subsector Agricultura a partir del 22 de diciembre de 2016.

13. Mediante Resolución Ministerial N°194-2017-MINAM del 10 de julio de 2017, dispositivo legal vigente a partir del 14 de agosto de 2018, se aprobó el proceso de culminación de transferencia de funciones del Subsector Agricultura del MINAGRI al Senace, que incluye, entre otras funciones, la de administrar el Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales⁵. Sin embargo, la transferencia de consultoras ambientales del Subsector Agricultura del MINAGRI al RNCA no culminó en la fecha establecida en la referida Resolución Ministerial, por motivo de que en el MINAGRI se encontraban solicitudes de inscripción de consultoras ambientales pendientes de atención. En ese sentido, el MINAGRI continuó con la emisión de resoluciones de inscripción de consultoras ambientales hasta el 20 de febrero de 2018, según consta en su portal web institucional⁶, con la última resolución que aprueba la inscripción de una consultora ambiental.
14. Partiendo de ello, a continuación, nos centramos en aquellas resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales que fueron transferidas al RNCA, emitidas por el Subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016, fecha en la que entró en vigencia el Decreto Legislativo N°1272, Decreto Legislativo que modifica la Ley N°27444, mediante el cual se incorporaron diversas medidas de simplificación administrativa y se refuerza el rol de fiscalización posterior de las autoridades administrativas.
15. A propósito, de acuerdo con el Informe N° 247-2017-SENACE-SG/OAJ de fecha 27 de diciembre de 2017, de la OAJ del Senace, la inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de Estudios Ambientales constituye un título habilitante, en la medida que una vez inscritas las empresas consultoras que cumplan con los requisitos previamente establecidos, estarán autorizadas para poder elaborar estudios ambientales respecto de las actividades contempladas en el marco del SEIA.
16. Asimismo, con la publicación del referido Decreto Legislativo N°1272, se incorporó el artículo 36-B⁷, referido a la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes, conforme con los siguientes términos:

⁵ Es preciso indicar que, en el numeral 1.2 del artículo 1 del Decreto Supremo N°006-2015-MINAM que aprobó el Cronograma de Transferencia de Funciones de las Autoridades Sectoriales al Senace, se estableció que una de las funciones a transferir es, entre otras, la administración del “Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales”, del “Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios de Impacto Ambiental” o de cualquier otro registro de denominación similar que debía formar parte del Registro Nacional de Consultoras Ambientales a cargo del Senace.

⁶ <http://www.minagri.gob.pe/portal/resoluciones-direccion-general/rdg-2018>. Consulta realizada el 27 de febrero de 2019.

⁷ Artículo que se encuentra actualmente recogido en el artículo 42 del Texto Único Ordenado de la Ley N°27444, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS; el cual señala expresamente: “Los títulos habilitantes emitidos tienen vigencia indeterminada, salvo que por ley o decreto legislativo se establezca un plazo determinado de vigencia. Cuando la autoridad compruebe el cambio de las condiciones indispensables para su obtención, podrá dejar sin efecto el título habilitante. [...]”.

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.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”

“Artículo 36-B. Vigencia indeterminada de los títulos habilitantes

Los títulos habilitantes emitidos tienen vigencia indeterminada, salvo que la ley especial señale un plazo determinado de vigencia. Cuando la autoridad compruebe el cambio de las condiciones indispensables para su obtención, previa fiscalización, podrá dejar sin efecto el título habilitante.”

17. Sobre el particular, la REG, en el marco de sus competencias⁸ y al amparo de la normativa aplicable en el RNCA, 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. Disposición que no se ajusta a 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 atención a las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR, citadas en el numeral 8 de este documento.
18. 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 Texto Único Ordenado de la Ley N°27444, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS, 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; únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada. La REG ha identificado en el RNCA a estas entidades transferidas del Subsector Agricultura del MINAGRI (Ver Anexo 2).

IV. CONCLUSIONES

19. El 24 de enero de 2019, mediante el Informe N°0008-SENACE-GG/OAJ de fecha 08 de enero de 2019, la OAJ notifica a la DGE la opinión legal sobre las acciones que corresponde efectuar con relación a las inscripciones vigentes en el RNCA, en atención a las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR emitidas por el MINJUS, mediante la cual considera pertinente adoptar el criterio interpretativo del MINJUS con respecto a la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444, respecto de las inscripciones de las consultoras ambientales en el RNCA,

⁸ Reglamento de Organización y Funciones del Senace, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2017-MINAM

Artículo 54.- Funciones de la Subdirección de Registros Ambientales

La Subdirección de Registros Ambientales tiene las siguientes funciones:

- a. Administrar el Registro Nacional de Consultoras Ambientales y el Registro Administrativo de Certificaciones Ambientales de alcance nacional y multiregional, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), en coordinación con las autoridades competentes de los tres (03) niveles de gobierno.
- b. Mantener actualizados y sistematizados los registros ambientales a su cargo.
- c. Proponer los lineamientos e indicadores para evaluar el desempeño de las Consultoras Ambientales.
- d. Efectuar la fiscalización posterior de los actos administrativos vinculados al Registro Nacional de Consultoras Ambientales. [...]
- f. Elaborar y proponer directivas, procedimientos u otros documentos normativos necesarios para el funcionamiento de los registros ambientales a su cargo. [...]

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"](https://www.senace.gob.pe/verificación) ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la Lucha contra la corrupción e impunidad”

aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que al 24 de enero de 2019 siguen con sus inscripciones vigentes.

20. La REG en el marco de sus competencias y al amparo de la normativa aplicable al RNCA, observó que las resoluciones de inscripción de consultoras ambientales que fueron transferidas al RNCA, emitidas por el MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016, tienen una vigencia de tres (3) años. Sin embargo, de acuerdo con la opinión jurídica del MINJUS sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias, establecida en atención a las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR, se considera pertinente realizar la modificación de estas resoluciones, únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.

V. RECOMENDACIONES

21. Conforme a lo dispuesto por la OAJ en el Informe N°0008-2019-SENACE-GG/OAJ, se recomienda a la DGE, en mérito a sus funciones establecidas en el Reglamento de Organización y Funciones del Senace⁹, la emisión de una Resolución Directoral que modifique las resoluciones que aprobaron la inscripción de las consultoras ambientales en el RNCA, aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que estaban vigentes el 24 de enero de 2019, sustituyendo la vigencia de tres años por una de vigencia indeterminada.
22. Asimismo, incluir en la Resolución Directoral mencionada en el párrafo que antecede, la modificación de 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.

VI. ANEXOS

1. Relación de consultoras ambientales inscritas en el RNCA, aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que el 24 de enero de 2019 se encontraban con vigencia determinada.
2. Relación de consultoras ambientales transferidas al RNCA, inscritas por el Subsector Agricultura del MINAGRI a partir del 22 de diciembre de 2016 y hasta el 20 de febrero de 2018, y que a la fecha se encuentran con vigencia determinada.

⁹ Reglamento de Organización y Funciones del Senace

Artículo 47.- Funciones de la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental:

La Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental tiene las siguientes funciones: [...]

m. Conducir el Registro Nacional de Consultoras Ambientales y el Registro Administrativo de Certificaciones Ambientales.

n. Emitir los actos administrativos y las resoluciones que correspondan dentro del marco de su competencia. [...]

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.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental para
las Inversiones SosteniblesDirección de Gestión Estratégica en
Evaluación Ambiental

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

Atentamente,

Nathalie Carolina Tejada Meza
Especialista en Articulación Regional
Subdirección de Seguimiento y Articulación
Senace

Ricardo Sabas La Serna Fernández
Subdirector de Registro Ambientales
Dirección de Gestión Estratégica
en Evaluación Ambiental
Senace

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
12206642483142

FIRMADO POR:

CUBA CASTILLO Silvia
Luisa FAU 20556097055
soft



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° 1394, 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 TULO 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° 0008-2019-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-026-2016-SENACE/DRA	19/02/2016	20/02/2019	MINERIA
2	RHIND GROUP S.A.C.	RD-028-2016-SENACE/DRA	24/02/2016	24/02/2019	MINERIA
3	SNC LAVALIN PERU S.A.	RD-040-2016-SENACE/DRA	14/03/2016	15/03/2019	MINERIA
4	GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.	RD-044-2016-SENACE/DRA	18/03/2016	18/03/2019	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-061-2016-SENACE/DRA	21/04/2016	22/04/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
7	SRK CONSULTING (PERU) S.A.	RD-065-2016-SENACE/DRA	22/04/2016	23/04/2019	MINERIA
8	CONSULTORIA ENERGETICA & AMBIENTAL S.A.C	RD-070-2016-SENACE/DRA	26/04/2016	27/04/2019	ELECTRICIDAD ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
9	CAVATO MANAGEMENT CONSULTING SERVICES E.I.R.L	RD-071-2016-SENACE/DRA	27/04/2016	27/04/2019	MINERIA
10	INGENIERIA DE CONTROL DE PERDIDAS Y SERVICIOS AFINES SAC	RD-073-2016-SENACE/DRA	29/04/2016	30/04/2019	MINERIA
11	JMF INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC	RD-074-2016-SENACE/DRA	02/05/2016	03/05/2019	MINERIA
12	CONSULTORIA INTERNACIONAL EN INGENIERIA Y GESTION PARA EL DESARROLLO S.A.C. CINYDE	RD-075-2016-SENACE/DRA	04/05/2016	05/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
13	GEOSURVEY S.A.	RD-076-2016-SENACE/DRA	04/05/2016	05/05/2019	MINERIA
14	UMBRELLA ECOCONSULTING S.A.C.	RD-079-2016-SENACE/DRA	05/05/2016	06/05/2019	MINERIA
15	GEOMAT INGENIERIA S.A.C.	RD-082-2016-SENACE/DRA	09/05/2016	10/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
16	ERM PERU S.A.	RD-083-2016-SENACE/DRA	10/05/2016	11/05/2019	MINERIA
17	CH2M HILL INGENIERIA DEL PERU S.A.C.	RD-093-2016-SENACE/DRA	19/05/2016	20/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
18	ANDDES ASOCIADOS S.A.C.	RD-094-2016-SENACE/DRA	19/05/2016	19/05/2019	ELECTRICIDAD MINERIA
19	J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C	RD-095-2016-SENACE/DRA	20/05/2016	21/05/2019	ELECTRICIDAD MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
20	APS INGENIEROS S.A.C.	RD-106-2016-SENACE/DRA	27/05/2016	28/05/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
21	ECOGESTION AMBIENTAL E.I.R.L.	RD-107-2016-SENACE/DRA	30/05/2016	12/06/2019	MINERIA MINERIA
22	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-108-2016-SENACE/DRA	30/05/2016	31/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
23	ASILORZA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-113-2016-SENACE/DRA	03/06/2016	04/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
24	ECOANDINA PERU S.A.	RD-117-2016-SENACE/DRA	08/06/2016	09/06/2019	MINERIA
25	JGP CONSULTORIA PERU S.A.C.	RD-123-2016-SENACE/DRA	13/06/2016	14/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
26	CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.	RD-129-2016-SENACE/DRA	16/06/2016	17/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
27	ECOLAB S.R.L.	RD-130-2016-SENACE/DRA	16/06/2016	17/06/2019	MINERIA
28	BEGAS INGENIEROS SAC	RD-133-2016-SENACE/DRA	27/06/2016	28/06/2019	HIDROCARBUROS HIDROCARBUROS
29	SHESA CONSULTING S.A.	RD-134-2016-SENACE/DRA	28/06/2016	10/07/2019	MINERIA
30	ECOPLANEACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES	RD-136-2016-SENACE/DRA	28/06/2016	29/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
31	CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE SAC	RD-138-2016-SENACE/DRA	30/06/2016	04/07/2019	MINERIA
32	ERM PERU S.A.	RD-140-2016-SENACE/DRA	30/06/2016	03/07/2019	MINERIA
33	PRIETO INGENIEROS CONSULTORES S.A.	RD-143-2016-SENACE/DRA	06/07/2016	10/07/2019	ELECTRICIDAD
34	EXPLORACION GEOLOGICA, MEDIO AMBIENTE, ARQUEOLOGIA, SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EGEMASS THE MINING SOCIETY SAC	RD-152-2016-SENACE/DRA	11/07/2016	12/07/2019	MINERIA
35	INSTITUTO PERUANO DE CATASTRO S.A.	RD-157-2016-SENACE/DRA	14/07/2016	15/07/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
36	AMBFORST ENGINEERS CONSULTING S.A.C.	RD-163-2016-SENACE/DRA	21/07/2016	22/07/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
37	AUSENCO PERU S.A.C.	RD-164-2016-SENACE/DRA	21/07/2016	22/07/2019	MINERIA
38	GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.	RD-166-2016-SENACE/DRA	25/07/2016	26/07/2019	MINERIA
39	ENVIRONMENTAL SOLUTIONS S.A.C.- ENVISOLUTIONS S.A.C.	RD-167-2016-SENACE/DRA	26/07/2016	27/07/2019	MINERIA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
40	FOM PER S.A.C.	RD-174-2016-SENACE/DRA	02/08/2016	03/08/2019	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-189-2016-SENACE/DRA	15/08/2016	16/08/2019	ELECTRICIDAD MINERIA
43	EXPLORACION GEOLOGICA, MEDIO AMBIENTE, ARQUEOLOGIA, SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EGE MASS THE MINING SOCIETY SAC	RD-196-2016-SENACE/DRA	19/08/2016	20/08/2019	HIDROCARBUROS
44	ENVIRONMENTHG 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-209-2016-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
48	ESTRATEGIA & OPINION S.A.	RD-216-2016-SENACE/DRA	08/09/2016	09/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
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- CENERGIA	RD-224-2016-SENACE/DRA	13/09/2016	14/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
51	VICEVERSA 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
53	PUKUNI 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	ASD 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	30/09/2016	01/10/2019	MINERIA
58	CONSULTORA EN PROYECTOS AMBIENTALES Y MINEROS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - CONSULPAMI S.A.C.	RD-253-2016-SENACE/DRA	04/10/2016	05/10/2019	MINERIA HIDROCARBUROS MINERIA
59	A GLOBAL VISION E.I.R.L.	RD-256-2016-SENACE/DRA	06/10/2016	07/10/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
60	STANTEC PERU S.A.	RD-264-2016-SENACE/DRA	11/10/2016	08/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
61	CAMAHUALI INGENIEROS S.A.C.	RD-268-2016-SENACE/DRA	19/10/2016	20/10/2019	MINERIA
62	FORESTSOIL E.I.R.L.	RD-271-2016-SENACE/DRA	20/10/2016	21/10/2019	ELECTRICIDAD
63	INGECON MIPERU S.A.C.	RD-272-2016-SENACE/DRA	21/10/2016	22/10/2019	HIDROCARBUROS
64	ECOPLANEACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES	RD-278-2016-SENACE/DRA	27/10/2016	28/10/2019	MINERIA TRANSPORTES
65	ECOTHEMA S.A.C.	RD-279-2016-SENACE/DRA	28/10/2016	29/10/2019	ELECTRICIDAD
66	FOM PER S.A.C.	RD-288-2016-SENACE/DRA	09/11/2016	10/11/2019	MINERIA TRANSPORTES
67	COMPUMET E.I.R.L.	RD-291-2016-SENACE/DRA	15/11/2016	16/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
68	PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) S.A.C.	RD-293-2016-SENACE/DRA	21/11/2016	22/11/2019	MINERIA
69	NAKAMURA CONSULTORES SAC - NAKCSAC	RD-294-2016-SENACE/DRA	24/11/2016	25/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
70	CONTROL MAJHOKY E.I.R.L.	RD-297-2016-SENACE/DRA	25/11/2016	26/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
71	HOB CONSULTORES S.A.	RD-299-2016-SENACE/DRA	28/11/2016	29/11/2019	MINERIA
72	MINCONSULT S.R.L.	RD-301-2016-SENACE/DRA	28/11/2016	29/11/2019	TRANSPORTES ELECTRICIDAD
73	EVALUACION SOCIO AMBIENTAL CONSULTING S.A.C.	RD-306-2016-SENACE/DRA	05/12/2016	06/12/2019	MINERIA TRANSPORTES
74	GREEN ENVIRONMENT S.A.C.	RD-311-2016-SENACE/DRA	07/12/2016	08/12/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
75	EUROCONSULT SUCURSAL PERU	RD-312-2016-SENACE/DRA	09/12/2016	10/12/2019	MINERIA TRANSPORTES
76	ALEPH ASOCIADOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-316-2016-SENACE/DRA	12/12/2016	13/12/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
77	AMEC FOSTER WHEELER PERU S.A.	RD-317-2016-SENACE/DRA	12/12/2016	13/12/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
78	TEPS GROUP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-321-2016-SENACE/DRA	14/12/2016	15/12/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
79	CONSULTORA JPERSA S.A.C.	RDG-056-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	28/01/2016	29/01/2019	AGRICULTURA
80	ARAGON GRANEROS LUJS	RDG-057-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/02/2016	04/02/2019	AGRICULTURA
81	EQUILIBRIO AMBIENTAL S.A.C	RDG-081-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	05/02/2016	06/02/2019	AGRICULTURA
82	ECHÉ INGENIEROS S.R.L.	RDG-097-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/02/2016	16/02/2019	AGRICULTURA
83	AGROFORESTAL TACNA E.I.R.L.TDA.	RDG-098-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/02/2016	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	AQUINO 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	05/04/2016	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-198-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	21/04/2016	22/04/2019	AGRICULTURA
92	INGA VICTORIO YANINA ELENA	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 PERÚ S.R.L.	RDG-234-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/05/2016	10/05/2019	AGRICULTURA
95	MENDOZA APARICIO JULIO VOLODIA	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	INVESSCAPERU S.A.C.	RDG-268-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/05/2016	26/05/2019	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
98	BLANCO OBREGON JAZIEL MARTIN	RDG-290-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/06/2016	08/06/2019	AGRICULTURA
99	ZEGARRA GONZALEZ VICTOR AUGUSTO	RDG-310-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
100	CASTROMONTE LUNA RODOLFO SULPICIO	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 JUVER AGRICIO	RDG-312-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	23/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
103	CONSULTINGSEL 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-336-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/07/2016	08/07/2019	AGRICULTURA
107	ORE CIERTO LUIS EDUARDO	RDG-452-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/07/2016	08/09/2019	AGRICULTURA
108	CALLALLY ROZAS MIRTHIA EVA	RDG-345-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/07/2016	16/07/2019	AGRICULTURA
109	SUMPA S.A.C.	RDG-389-2016-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	15/08/2016	16/08/2019	AGRICULTURA
112	CABREJOS BERMEJO JOSE ROSARIO	RDG-410-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/08/2016	16/08/2019	AGRICULTURA
113	REINGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL S.A.C.	RDG-422-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	18/08/2016	19/08/2019	AGRICULTURA
114	FORESTSOIL E.I.R.L.	RDG-425-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/08/2016	26/08/2019	AGRICULTURA
115	ECO-TEC CONSULTORIA TECNOLOGICA Y AMBIENTAL E.I.R.L.	RDG-426-2016-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	RDG-459-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/09/2016	13/09/2019	AGRICULTURA
121	SERVICIOS GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC	RDG-465-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/09/2016	14/09/2019	AGRICULTURA
122	ATLANTIS INGENIEROS CONSULTORES S.R.L.	RDG-486-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/09/2016	21/09/2019	AGRICULTURA
123	QUISPE PARADO EMERSON CAMILO	RDG-488-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/09/2016	22/09/2019	AGRICULTURA
124	JGP CONSULTORIA PERU S.A.C.	RDG-493-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	26/09/2016	27/09/2019	AGRICULTURA
125	BENITES SANCHEZ FLAVIO ALONSO	RDG-502-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	29/09/2016	30/09/2019	AGRICULTURA
126	GRUPO ATOMO S.A.C.	RDG-514-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/10/2016	11/10/2019	AGRICULTURA
127	WALSH PERU SA INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES	RDG-515-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/10/2016	11/10/2019	AGRICULTURA
128	QUISPE ANCCO ELMER FREDDY	RDG-544-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/10/2016	19/10/2019	AGRICULTURA
129	ALVARADO TORO JORGE ALBERTO	RDG-585-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
130	SGS DEL PERU S.A.C.	RDG-588-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
131	REYES HUANCHACO AIDA MAGALY	RDG-583-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
132	MACAVILCA CHUMBIMUNE YESENIA ROSALYN	RDG-586-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
133	GEO AMBIENTAL SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-594-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	09/11/2019	AGRICULTURA
134	NAKAMURA CONSULTORES SAC - NAKCSAC	RDG-607-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	16/11/2016	17/11/2019	AGRICULTURA
135	BARDALES RUIZ JESUS	RDG-648-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	14/12/2019	AGRICULTURA
136	DQ ASESORIA & CONSULTORIA E.I.R.L.	RDG-649-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	15/01/2020	AGRICULTURA
137	ICP - INSTITUTO COMERCIO Y PRODUCCION	RDG-650-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	27/01/2020	AGRICULTURA
138	CENTRO DE INVESTIGACION ,GESTION Y CONSULTORIA AMBIENTAL SAC	RDG-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-030-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	02/02/2017	03/02/2020	AGRICULTURA
2	ITALPCER INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-042-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/02/2017	08/02/2020	AGRICULTURA
3	HUMICOS IBERICOS PERUANOS S.A.C.	RDG-043-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/02/2017	09/02/2020	AGRICULTURA
4	NUÑEZ NUÑEZ ROLY JAIME	RDG-044-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/02/2017	19/02/2020	AGRICULTURA
5	FAMSAC INGENIEROS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-090-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/03/2017	09/03/2020	AGRICULTURA
6	CARBAJAL ODICIO MILA LISSETE	RDG-091-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/03/2017	09/03/2020	AGRICULTURA
7	ECOPLANETA E.I.R.L.	RDG-092-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/03/2017	09/03/2020	AGRICULTURA
8	GARO CONSULTING S.A.C.	RDG-113-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	29/03/2017	30/03/2020	AGRICULTURA
9	ADERCONSULT SRL	RDG-116-2017-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	ECOFLUIDOS 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	03/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
16	PAZCE ZUÑIGA DANITZA KAROLY	RDG-123-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
17	MEJIA MEZA CIRA 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	19/04/2017	19/04/2020	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 "SSIMA CONSULTING S.R.L."	RDG-171-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/05/2017	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	AQUAGROINFOREST S.A.C.	RDG-203-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/06/2017	09/06/2020	AGRICULTURA
25	GARCIA GARCIA LIDA	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	AREVALO 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	LUDEÑA 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	19/06/2017	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 ARPSON PERU SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-240-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/07/2017	21/07/2020	AGRICULTURA
33	MAMANI VILCAPAZA 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	J&R PROJETS CONTRATISTAS Y CONSULTORES S.A.C.	RDG-273-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/08/2017	15/08/2020	AGRICULTURA
37	MARTINEZ VARGAS LUJIS FERNANDO	RDG-283-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	17/08/2017	18/08/2020	AGRICULTURA
38	BURMESTER 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	VERSALMAT CONSULTORES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - VERSALMAT S.A.C.	RDG-332-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/09/2017	14/09/2020	AGRICULTURA
41	CUTTI HUAMANI EDELISA	RDG-356-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	29/09/2017	30/09/2020	AGRICULTURA
42	GOMEZ PAREDES ROCIO GUISELA	RDG-382-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	12/10/2017	13/10/2020	AGRICULTURA
43	HUIMAN PURIZACA JUAN CARLOS	RDG-395-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	23/10/2017	24/10/2020	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
44	SCIDS S.A.C.	RDG-402-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/10/2017	26/10/2020	AGRICULTURA
45	FRIAS CASTILLO EDISON 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	HUARI VILA TULLIO ANANIAS	RDG-415-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
48	OBREGON YNOCENTE ELVIA ESPERANZA	RDG-416-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
49	GEIAS CONSULTORES S.A.C.	RDG-413-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	06/11/2017	07/11/2020	AGRICULTURA
50	PERALTA AGUILAR HILDER	RDG-421-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	06/11/2017	07/11/2020	AGRICULTURA
51	CASTRO RIOJA JESSICA DEL CARMEN	RDG-422-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	06/11/2017	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 NOVOA PABLO CESAR HOMERO	RDG-435-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/11/2017	15/11/2020	AGRICULTURA
54	CHIMAC S.A.C.	RDG-436-2017-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 GREEN SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-097-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/02/2018	21/02/2021	AGRICULTURA

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	TRANSPORTES	MODIFICACIÓN
2	ELECTRICIDAD	MODIFICACIÓN
3	HIDROCARBUROS	MODIFICACIÓN
4	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
	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
	MAVI LUZ SUAZO RUJEL	Ingeniería Civil
	PEDRO CHRISTIAN UIPAN YORI	Biología
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	POMPEYO TEODORO VASQUEZ GUERRA	Ingeniería Química
	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".

 senace <small>SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES</small>	REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES	Nro Trámite: RNC-00352-2022 Fecha de modificación: 19/09/2022
---	---	--

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
HIDROCARBUROS	MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA	Ingeniería Geográfica
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	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
	MAVI LUZ SUAZO RUJEL	Ingeniería Civil
	PEDRO CHRISTIAN UIPAN YORI	Biología
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	POMPEYO TEODORO VASQUEZ GUERRA	Ingeniería Química
	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
	JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma
	MINERIA	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ
MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA		Ingeniería Geográfica
JESSICA BECERRA FLORES		Ingeniería Geográfica
EDWIN BECERRA GONZALES		Biología
JULIO CESAR MINGA		Ingeniería Ambiental
PERCY MIGUEL GALLARDO CERNA		Ingeniería Civil
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
MAVI LUZ SUAZO RUJEL		Ingeniería Civil
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".

 senace <small>SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES</small>	REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES	Nro Trámite: RNC-00352-2022 Fecha de modificación: 19/09/2022
SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
MINERIA	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
	JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma
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	

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.

"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".

SENACE

Servicio Nacional de Certificación Ambiental
para las Inversiones SosteniblesEl fedatario que suscribe certifica que el presente
documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL
ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario;
lo que doy fe.

Lima,

20/05/2016

Ana Sofia 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.**;

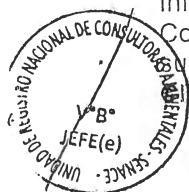
Con el visado de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales; y,

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.

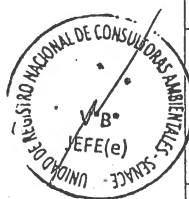
Artículo 2.- Los equipos profesionales multidisciplinarios de **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.** para los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería, quedan conformados tal como se detalla a continuación:



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.	Mavi Luz Suazo Rujel (Ingeniería Civil). Moisés Castillo Alarcón (Ingeniería Eléctrica).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	María del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Julio Cesar Minga (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Pedro Christian Uipan Yori. Edwin Becerra Gonzáles. Marisela Huamán Maldonado.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	María del Pilar García Egas (Economía).
	Otros Profesionales	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.	Mavi Luz Suazo Rujel (Ingeniería Civil). Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra (Ingeniería Química).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	María del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Julio César Minga (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Pedro Christian Uipan Yori. Edwin Becerra Gonzáles. Marisela Huamán Maldonado.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	María 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). Julian Vargas Warton (Ingeniería de Minas). Percy Miguel Gallardo Cerna (Ingeniería Civil). Mavi Luz Suazo Rujel (Ingeniería Civil).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	María del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Julio Cesar Minga (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Pedro Christian Uipan Yori. Edwin Becerra Gonzáles. Marisela Huamán Maldonado.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	María del Pilar García Egas (Economía).
	Otros Profesionales	Liliana Redondez Roque (Ingeniería de Alimentos).



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

ASESORES TÉCNICOS	CARRERA PROFESIONAL
María del Carmen Aylas Humareda	Ingeniería Geográfica.
Edwin Becerra Gonzales	Biología.
Moisés Castillo Alarcón	Ingeniería Eléctrica.
Julio Cesar Minga	Ingeniería Ambiental.
María del Pilar García Egas	Economía.
Ada Mercedes Huamán Romero	Sociología.
Pedro Christian Uipan Yori	Biología.
Julian Vargas Warton	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).

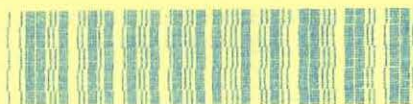
Regístrese y comuníquese.


Nancy Chacua Vásquez
Directora de Registros Ambientales
del SENACE



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.

TUPA RUC 20269180731

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 DECLARADOS POR EL ADM. 78

MONTO 0.00 SIN COSTO

OBSERVACION DEL DOCUMENTO

OBSERVACION AL DOCUMENTO

MRODRIG 18/11/2019 16:22:18

Central : (51) (1) 4111100
<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

DIRECCIÓN:	
Av. Pardo y Aliaga 652	
Interior 203	
San Isidro	
Lima 27	
Perú	
TELÉFONO:	
+511 700 8100	
N° Registro : 2996200	
Caja : INT.Orig	FAX :
	+511 422 0348
La recepción del documento no es señal de conformidad	

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.*

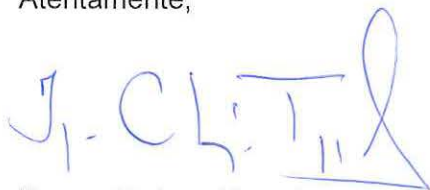
(...)"

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.

Atentamente,



Marco Chávez Tupia
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): **Junín/Yauli/Paccha**
 1.5. Unidad Ambiental: **Central Hidroeléctrica Malpaso¹**
 1.6. Nombre referencial de la instalación: **CH Malpaso**
 1.7. Actividad desarrollada: **Generación 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 en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental del sistema eléctrico conformado por las centrales hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca, Oroya y el sistema de transmisión, aprobado por Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGE y modificada por Resolución Directoral N° 135-2001-EM-DGAA (en adelante, el "PAMA").

3.2 Componentes auxiliares:

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

- Almacenes

¹ La presa Upamayo, componente auxiliar de la CH Malpaso, no ha sido considerada en la presente ficha PAD; el PAMA reconoce a este componente auxiliar, pero no la detalla. Actualmente, se viene tramitando la aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental Complementario Chinchaycocha, conjuntamente con ELECTROPERU S.A., para este componente.

- Caseta de control/vigilancia
- Estaciones de telecomunicación
- Estación Meteorológica
- Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)
- Pozo séptico
- Puntos de acopio de residuos sólidos
- Línea de media tensión 2.4 kV

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.

Almacenes



Caseta de control/vigilancia



Estaciones de telecomunicación



Estación Meteorológica



Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)



Pozo séptico



Puntos de acopio de residuos.



Línea de media tensión de 2.4 kV





ANEXO 1.7

Acta de exposición técnica



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de ElectricidadDirección General de
Asuntos Ambientales
de Electricidad

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

Acta de Exposición Técnica N° 0085-2023-MINEM/DGAEE

Reunión en cumplimiento del artículo 23 del RPAAE

El día 26 de enero de 2023, se llevó a cabo la exposición técnica del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la “Central Hidroeléctrica Malpaso”, 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 Vilchez	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C
9	David Acuña Narváz	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 la “Central Hidroeléctrica Malpaso”, 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;



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de ElectricidadDirección General de
Asuntos Ambientales
de Electricidad

"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.

Asimismo, el Titular debe identificar las actividades independientes que se realizan para la operatividad y mantenimiento tanto preventivo como correctivo de las instalaciones sujetos a adecuación, describiendo el alcance de la actividad, justificar la delimitación de las áreas de influencia ambiental partiendo del análisis y estimaciones del alcance de los impactos ambientales directos e indirectos que fueron identificados en el Capítulo de Impactos Ambientales, describir la metodología empleada para la caracterización ambiental de la Línea Base. Finalmente, debe reformular el capítulo de impactos ambientales en función de los componentes materia de adecuación del proyecto, identificando los aspectos, impactos y riesgos ambientales de las actividades de cada componente auxiliar del proyecto; y reformular la estrategia de manejo ambiental, con énfasis al plan de manejo ambiental donde se propongan programas para los impactos ambientales identificados.

Atentamente,

Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES

ÍNDICE GENERAL

2.	ANTECEDENTES.....	2-1
2.1	Antecedentes administrativos.....	2-1
2.2	Antecedentes de gestión ambiental.....	2-2
2.3	Marco legal y administrativo	2-4

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1-1	Concesiones definitivas de generación de la central hidroeléctrica Malpaso.....	2-1
Cuadro 2.1-2	Autorizaciones sanitarias de la central hidroeléctrica Malpaso	2-2
Cuadro 2.2-1	Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios de la Central Hidroeléctrica Malpaso	2-2
Cuadro 2.2-2	Acciones de supervisión ambiental realizadas en el periodo 2019-2020	2-3
Cuadro 2.2-3	Acciones de fiscalización ambiental realizadas en el periodo 2016-2020	2-3

LISTA DE ANEXOS

Anexo 2.1	Propiedad superficial de la CH Malpaso
Anexo 2.2	Licencia de uso de agua de la CH Malpaso
Anexo 2.3	Autorización sanitaria de la CH Malpaso

2. ANTECEDENTES

La Central Hidroeléctrica Malpaso (en adelante, CH Malpaso), junto con las centrales hidroeléctricas de La Oroya y Pachachaca, fue inicialmente construida para abastecer la demanda propia de energía eléctrica para la actividad minera de la empresa Cerro de Pasco Copper Corporation; entra en funcionamiento el año 1937 y produce energía turbinando el agua del río Mantaro, asimismo, debido a la proximidad de la central al embalse de Malpaso, la planta tiene la capacidad de aumentar o disminuir rápidamente la capacidad de generación según la demanda. Cabe indicar que la CH Malpaso funciona a distancia desde el centro de despacho de Statkraft Perú S.A. ubicado en la ciudad de Lima y la producción anual de energía es de aproximadamente 240 GWh, suficiente para abastecer a 170 000 hogares.

Políticamente, la CH Malpaso se ubica en el distrito de Paccha, provincia de Yauli, departamento de Junín a una altitud de 3870 m. s. n. m.

2.1 Antecedentes administrativos

En el siguiente cuadro se presenta las Concesiones Definitivas de Generación de la CH Malpaso:

Cuadro 2.1-1 Concesiones definitivas de generación de la central hidroeléctrica Malpaso

Expediente	Central	Titular de la Concesión ¹	Ubicación	Resolución Suprema/Ministerial	Fecha de emisión	Fecha de puesta en servicio
11051295	CH Malpaso	Centromin Perú S.A.	Junín	R.S. N.º 070-93-EM	25/11/1993	1937
		Electroandes S.A.	Junín	R.S. N.º 026-2006-EM	27/05/2006	

Fuente: Statkraft Perú S.A.

¹Modificó su denominación social a Statkraft Perú S.A. (antes: Centromin Perú S.A., Electroandes S.A.)

Elaboración: JCI, 2022.

Mediante Oficio N.º 787-2011/MEM-DGE se informa que todas las concesiones y autorizaciones originalmente otorgadas a favor de la Empresa de Generación Eléctrica Cahua S.A. y Electroandes S.A. figuran en los Registros de Concesiones Eléctricas a nombre de SN POWER PERÚ S.A.

Cabe indicar que, con fecha 17 de julio del 2014 se cambia la denominación social a Statkraft Perú S.A. y queda inscrita como tal en el Asiento D00013 de la Partida N.º 11264232 del Registro de Personas Jurídicas de Lima.

Es importante precisar que la CH Malpaso se ubica en terrenos superficiales pertenecientes a Statkraft Perú S.A., registrados en el asiento N.º 1 del C de la ficha

N.º 12662 de Propiedad de Junín, con fecha 11 de julio de 1994.

Con respecto al uso de agua, mediante Resolución Administrativa N.º 105-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO, con fecha 07 de junio del 2017 se otorga la Licencia de agua superficial con fines de uso energético. Asimismo, mediante Resolución Administrativa N.º 106-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO con fecha 07 de junio del 2017 se otorga la Licencia de agua superficial con fines de uso poblacional.

Asimismo, en el siguiente cuadro se presentan las autorizaciones sanitarias otorgadas para la CH Malpaso:

Cuadro 2.1-2 Autorizaciones sanitarias de la central hidroeléctrica Malpaso

Título	Resolución Directoral	Fecha
Autorización Sanitaria para el Tanque Séptico e Infiltración en el Terreno del Campamento Malpaso.	R. D. N.º 145-2010-DSB/DIGESA/SA	05/08/2010
Autorización Sanitaria para el Tanque Séptico e Infiltración en el Terreno del Campamento Upamayo.	R. D. N.º 146-2010-DSB/DIGESA/SA	05/08/2010

Fuente: Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

En el Anexo 2.1 se encuentra el documento de Propiedad superficial de la CH Malpaso.

2.2 Antecedentes de gestión ambiental

Con respecto a los Instrumentos de Gestión Ambiental vigentes, en el siguiente Cuadro se detallan los Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios para generación y transmisión de energía:

Cuadro 2.2-1 Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios de la Central Hidroeléctrica Malpaso

Estudio Ambiental/Instrumento de Gestión Ambiental	Resolución Directoral	Fecha
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.	R. D. N.º 008-97/EM/DGE	13/01/1997
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.	R. D. N.º 135-2001-EM-DGAA	10/04/2001
Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso	R. D. N.º 0140-2021-MINEM/DGAAE	20/07/2021
Informe de Identificación de Sitios Contaminados de la Central Hidroeléctrica Malpaso	R. D. N.º 0162-2019-MINEM/DGAAE	12/11/2019
Instrumento de Gestión Ambiental Complementario para la gestión del embalse y desembalse del lago Chinchaycocha	R. D. N.º 0142-2020-MINEM/DGAAE	09/10/2020

Fuente: Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

Con respecto a las supervisiones y/o fiscalizaciones, en el siguiente Cuadro se presentan las acciones de supervisión ambiental realizadas en el periodo comprendido entre el 2019 al 2020, no se evidencia registros de supervisiones desde el año 2021 en adelante:

Cuadro 2.2-2 Acciones de supervisión ambiental realizadas en el periodo 2019-2020

Tipo de supervisión	N.º de Expediente	Fecha de supervisión	Detalle de la supervisión
Regular	0118-2019-DSEM-CELE	29 y 31 de mayo del 2019	Supervisión de siete (07) componentes. No se realizaron actividades de muestreo.
Especial	0050-2019-DSEM-CELE	20 y 21 de marzo de 2019	Se emitió el Informe de Supervisión N.º 117-2019-OEFA/DSEM-CELE que concluye que no se identificó hechos detectados en la supervisión.
Regular	0114-2022-DSEM-CELE	22 de julio de 2020	Supervisión en gabinete donde se emitió el Informe Final de Supervisión N.º 0116-2022-OEFA/DSEM-CELE donde concluyen que no se identificó hechos detectados en la supervisión.

*No hay registro de acciones de supervisión ambiental en el periodo 2021-2022.

Fuente: Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

Con respecto a las acciones de fiscalización ambiental, en el siguiente cuadro se presentan las acciones de fiscalización ambiental realizadas en el periodo 2016-2020.

Cuadro 2.2-3 Acciones de fiscalización ambiental realizadas en el periodo 2016-2020

N.º de Expediente	Resolución	Fecha	Descripción
143-2013-OEFA/DFSAI/PAS	R. D. N.º 863-2017-OEFA/DFSAI	15 de agosto del 2017	Declarar la existencia de responsabilidad administrativa de Statkraft Perú S.A. al haberse acreditado que las actividades de embalse realizadas en el lago Chinchaycocha producen la inundación de pastizales y el movimiento de sedimentos de contaminantes mineros, afectando las actividades de ganadería de las comunidades aledañas
1547-2016-OEFA/DFSAI/PAS	R. D. N.º 1689-2018-OEFA/DFSAI	25 de julio del 2018	Declarar el archivo del procedimiento administrativo sancionador iniciado contra Statkraft Perú S.A..
2878-2017-OEFA/DFSAI/PAS	R. D. N.º 026-2019-OEFA/DFSAI	17 de enero del 2019	Declarar el archivo del procedimiento administrativo sancionador iniciado contra Statkraft Perú S.A.
2505-2017-OEFA/DFSAI/PAS	N.º 00162-2020-OEFA/DFAI	7 de febrero de 2020	Declarar la persistencia en el incumplimiento de las dos (2) medidas correctivas ordenadas a Statkraft Perú S.A., Imponer a la Statkraft Perú S.A. dos (2) multas coercitivas

Fuente: Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

2.3 Marco legal y administrativo

El PAD de la CH Malpaso 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, considerará 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 en materia de minería, hidrocarburos y electricidad del Ministerio a Senace”.
- Resolución Ministerial N.º 108-2020-MINAM que 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 R. J. 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.
- Decreto Supremo N.º 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.º 056-2018-ANA Clasificación de los Cuerpos de Agua Continentales Superficiales.
- Decreto Supremo N.º 017-2009-AG, Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor".

Normas del subsector eléctrico

- Decreto Ley N.º 25844 "Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento" D.S. N.º 009-93-EM" Art. 31
- Decreto Supremo N.º 014-2019-EM "Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas"
- Resolución Ministerial N.º 111-2013-MEM/DEM "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas"
- Resolución Directoral N.º 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.º 223-2010-MEM/DM que aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.

Normativa sobre coronavirus (COVID-19)

- Decreto Supremo N.º 118-2022-PCM que prorroga el Estado de Emergencia Nacional declarado por el Decreto Supremo N.º 016-2022-PCM y establece nuevas medidas para el restablecimiento de la convivencia social.
- Decreto Legislativo N.º 1500 que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.

Normas de gestión de residuos sólidos

- Decreto Supremo N.º 001-2022-MINAM Modifican el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N.º 2919, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 005-2010-MINAM.
- Decreto Legislativo N.º 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N.º 014-2017-Minam que aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N.º 002-2022-VIVIENDA, aprueba el Reglamento de Gestión y

Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.

- Decreto Supremo N.º 009-2019-MINAM, aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

ANEXO CAP. 2 ANTECEDENTES

- Anexo 2.1 Propiedad superficial de la CH Malpaso
- Anexo 2.2 Licencia de uso de agua de la CH Malpaso
- Anexo 2.3 Autorización sanitaria de la CH Malpaso



ANEXO 2.1

Propiedad superficial de la CH Malpaso

Castilla 2412 - Lima I Perú. Cables: Centromin Perú. Teléfono: 27-6210
 TELEX: LIMA : 20009PE CENTROMI (Serv. Adminlat.)
 : 26248PE CENTROMI (Dpto. Logística)
 CALLAO : 26482PE CENTROMI (Callao)
 LA OROYA : 63889PE CENTROMI
 Teléfono: 2200

INSCRIPCIÓN PRIMERA DE DOMINIO
 DECRETO SUPREMO Nº 04-94-PCM

TERRENO Y FABRICA
 CENTRAL HIDROELECTRICA DE MALPASO

ZONA REGISTRAL Nº VIII
 OFICINA REGISTRAL DE HUANCAYO
 AREA DE ARCHIVOS

09 FEB. 2017
 COPIA SIMPLE

Nº 8708-1994

SEÑOR REGISTRADOR PUBLICO DE LA OFICINA REGIONAL
 A.A.C. HUANCAYO:

EMPRESA MINERA DEL CENTRO DEL PERU SOCIEDAD ANONIMA, CENTROMIN PERU S.A., con RUC Nº 10017653, inscrita en la ficha 10180 del Registro de Sociedades Mercantiles de los Registros Públicos de Lima y en el asiento 4, fojas 424, tomo 14 del Libro de Sociedades del Registro Público de Minería, representada por su Director Legal Dr. Luis Fernando Rodriguez Salgado, con Libreta Electoral Nº 10250360, con poder inscrito en el asiento 346, ficha 10180 del Registro Mercantil de Lima y en el asiento 26, fojas 320, tomo 28 del Registro Público de Minería, con domicilio en el Edificio Sesquicentenario 1er Piso a Oroya, a Ud respetuosamente digo:

Al amparo del Decreto Supremo Nº 04-94-PCM, Artículo 1º solicito tenga a bien disponer se registre el terreno de la Represa y Central Hidroeléctrica Malpaso, de nuestra propiedad en el distrito de Paccha, y la fábrica de las edificaciones de la Casa de Fuerza, Hotel, Campamentos, Club Comedor, Taller, Depósitos y Capilla en esta area de acuerdo con la Memoria Descriptiva que se adjunta.

El mencionado terreno fue adquirido de la Sociedad de Beneficencia Pública de Lima en el año 1,929 mediante expropiación y sus linderos reconocidos por la Sub Direccion de Reforma Agraria del Ministerio de Agricultura y Pesqueria, al Afectar el Fundo Santa Ana que le es colindante.

Para el efecto se acompaña además:

1. Copia del D.S. Nº 04-94-PCM
2. Copia de Autoavaluos pertenecientes al año 1,993
3. Plano de Ubicación y Edificaciones, (Lamina Nº 32)
4. Plano de Afectación del Predio Santa Ana Nº IP3-258 del Ministerio de Agricultura y Pesqueria.

POR TANTO

En merito a lo expuesto sirvase acceder a lo solicitado.

La Oroya, 04 de Julio de 1.994

8708

Luis F. Rodríguez
 ABOGADO
 D. C. A. N. O. 519

INSCRIPCION PRIMERA DE DOMINIO DE TERR NO Y 0-9 FEB 2017

COPIA SIMPLE

TERRENO DE LA REPRESA Y CENTRAL HIDROELECTRICA MALPASO

FABRICA: CASA DE FUERZA, HOTEL, CASAS, CAMPAMENTOS, CLUB COMEDOR, TALLER,
DEPOSITOS Y CAPILLA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. AMBITO

Terreno de la Represa y Central Hidroeléctrica Malpaso, considerando las construcciones civiles en esta area constituidas por la Casa de Fuerza, Taller de Mecánica, Hotel, Club Comedor, 6 Casas, 3 Blocks de Campamentos de Vivienda, 2 Depósitos y Capilla.

Una parte del terreno está ocupado por un lago artificial de 9 Kilometros de longitud constituido por una presa de embalse, la otra es el area donde se ubican las construcciones indicadas.

2. DEL TERRENO

2.1 UBICACION

En la margen derecha del rio Mantaro, entre las quebradas de los rios Fucayacu y Auquescancha, extendiéndose al S.E. y S.O de ambas quebradas, distrito de Paccha, provincia de Yauli, departamento de Junin.

2.2 ASPECTO LEGAL

El terreno fué adquirido de la Sociedad de Beneficencia Publica de Lima por Cerro de Pasco Corporation, antecesora de Centromin Perú S.A., en el año 1.929 mediante expropiación.

Al sobrevenir el proceso de Reforma Agraria sus linderos quedaron establecidos en Setiembre de 1.969 con el Plano de Afectación del Predio Santa Ana, que le es colindante. Dicho plano del Ministerio de Agricultura y Pesquería, Zona Agraria X, Sub Dirección de Reforma Agraria, tiene el N° IP3-258, reconoce como Area de Hidroeléctrica Malpaso 462.6 Hectareas.

Esta última extensión pasó a ser propiedad de la Empresa Minera del Centro del Perú S.A., CENTROMIN PERÚ S.A., por expropiación conforme al Art. 1° del Decreto Ley N° 20492, de fecha 24 de Diciembre de 1.973.

2.3 LINDEROS Y MEDIDAS PERIMETRICAS

Por el Norte con la Reservación Minera Atocsaico de propiedad de Centromin Perú S.A. según la ribera de la margen izquierda del lago artificial formado por el represamiento del rio Mantaro con una longitud aproximada de 11.800.00 m.l.

09 FEB. 2017
COPIA SIMPLE

Por el Sur y Oeste con terrenos del Fundo Santa Ana de propiedad de la S.A.I.S. Pachacutec, según una línea quebrada de 24 tramos: 47-48 de 1,215.60 m.l., 48-49 de 574.01 m.l., 49-50 de 1,205.66 m.l., 50-51 de 579.00 m.l., 51-52 de 271.88 m.l., 52-53 de 402.15 m.l., 53-54 de 490.00 m.l., 54-55 de 505.60 m.l., 55-56 de 332.87 m.l., 56-57 de 440.71 m.l., 57-58 de 557.61 m.l., 58-59 de 148.07 m.l., 59-60 de 308.10 m.l., 60-61 de 644.42 m.l., 61-62 de 329.62 m.l., 62-63 de 500.09 m.l., 63-64 de 200.00 m.l., 64-65 de 354.87 m.l., 65-66 de 302.70 m.l., 66-67 de 743.80 m.l., 67-68 de 425.74 m.l., 68-69 de 1,161.81 m.l., 69-70 de 1,100.14 m.l. y 70-71 de 100.00 m.l. que hacen un total de 12,894.25 m.l.

Por el Este con terrenos del Fundo Santa Ana, de propiedad de la S.A.I.S. Pachacutec, con una línea recta 46-47 de 321.79 m.l.

La ubicación de los vértices de la poligonal 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, ribera del lago artificial que forma el represamiento del río Mantaro, que encierra el terreno está indicado en la Lámina N° 32, que forma parte de esta Memoria.

- 2.4 AREA : 462.60 Hectareas
- 2.5 PERIMETRO: 25,016.04 m.l. (Aproximado por lindero sinuoso del lago artificial formado por el represamiento del río Mantaro).
- 2.6 VALOR S/ANEXO 01 AUTOAVALUO 1,993: S/. 52,639.00

3. DE LAS CONSTRUCCIONES

En el área del terreno se encuentran las siguientes construcciones, con las ubicaciones indicadas en la Lámina N° 32:

AREA DE CONSTRUCCION	VALOR SEGUN AUTOAVALUO
----------------------	------------------------

	M2	S/.
1. Casa de Fuerza, 1 piso alto con mezanine columnas de concreto armado, muros de ladrillo y concreto, tijerales metálicos, cobertura de planchas lisas de calamina, área de lote 966.50 m2, s/anexo 01-A	966.50	78,798.00
2. Taller de Mecánica, 1 piso, madera y calamina, área de lote 408.50 m2, s/anexo 01-B	408.50	6,730.00
3. Hotel, 1 piso, tapial, 5 departamentos de 1 dormitorio, área de lote 524.13 m2, s/anexo 01-C	524.13	39,786.00
4. Casas 1, 2, 3 y 4, 1 piso, tapial, 3 dormitorios, techo de madera y ruberoy, área de lote y de construcción 148.86 m2 c/u, s/anexos 01-E, 01-F, 01-G Y 01-H	595.44	40,600.00
5. Depósito del Hotel, 1 piso, tapial, área de lote 85.73 m2, s/anexo 01-I	85.73	3,455.00

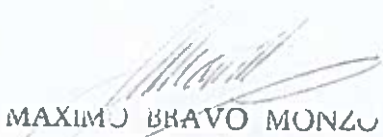
ZONA REGISTRAL N° VIII
 OFICINA REGISTRAL DE HUANCAYO
 AREA DE ARCHIVOS

09 FEB. 2017
 COPIA SIMPLE

	AREA DE CONSTRUCCION	VALOR SEGUN AUTOVALUO
	M2	S/.
6. Capilla, 1 piso, bloquetas, area de lote 37.79 m2, s/anexo 01-J	37.79	1,094.00
7. Campamento Nazarenas 1, 1 piso, tapial, 2 viviendas de 2 dormitorios, area de lote 138.94 m2 s/anexo 01-K	138.94	8,451.00
8. Campamento Nazarenas 2, 1 piso, tapial, 4 viviendas de 2 dormitorios, area de lote 276.86 m2, s/anexo 01-M	287.60	16,840.00
9. Depósito Nazarenas, 1 piso, tapial, area de lote 35.46 m2, s/anexo 01-N	35.46	585.00
10. Viviendas Prefabricadas 1 y 2, 1 piso, madera y calamina, interior enchapado de triplay de madera, 1 y 2 dormitorios respectivamente, area de lote y de construcción 636.64 m2 y 95.46 m2 respectivamente, s/anejos 01-O y 01-P	159.10	11,965.00
11. Campamento Santo Domingo, 1 piso, ladrillo, Comedor y 11 viviendas de 2 ambientes, cocina y baño, area de lote 942.08 m2, s/anexo 01-Q	942.08	110,849.00
12. Club y Comedor, 1 piso, tapial, area de lote 147.86 m2, s/anexo 01-D	147.86	14,069.00
TOTAL AREA CONSTRUIDA M2		4,329.00
VALOR DE LOTES Y CONSTRUCCIONES SEGUN AUTOVALUOS 1,993		S/. 333,222.00

Mayores especificaciones constructivas, estan detalladas en las Declaraciones Juradas de Autoavaluos adjuntas, cuyo número de Anexo se indica.

La Oroya, 04 de Julio de 1.994


 MAXIMILIANO BRAVO MONZO,
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 5257

SE INMATRICULO EL INMUEBLE a qu este documento se contrae bajo el asiento no. 1 del C de la ficha no. 12662 de Propiedad de Junin. Derechos S/. 1.119.01 Récibo no. 14308 Huancayo 11 de julio de 1,994. E.D.S.



[Signature]
Dr. Victor Inga Aranda
Registrador Público
HUANCAYO

ZONA REGISTRAL N° VIII
OFICINA REGISTRAL DE HUANCAYO
AREA DE ARCHIVOS

09 FEB. 2017
COPIA SIMPLE

COPIA SIMPLE LIBRADA

ANEXO 2.2

licencia de uso de agua de la CH Malpaso



Resolución Administrativa
N° 105-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO

LICENCIA DE USO DE AGUA POR CAMBIO DE TITULARIDAD
Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI

Huancayo, 07 de junio de 2017

CUT	71779-2017
Nombre solicitante	MANUEL ARMANDO REYES LANDAURO
Derecho uso de agua primigenia	Resolucion Administrativa N° 0084-2002 ATDRM/DRA-J Titular: ELECTROANDES S.A.

De conformidad con el Informe Técnico N° 137-2017 MINAGRI-ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO-AT, que describe las características técnicas del derecho primigenio, y en mérito de lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI que queda registrado con CUT:71779-2017

SE RESUELVE:

Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI que queda registrado.

Artículo 1º.- Extinguir la licencia de uso de agua, Superficial, Resolucion Administrativa N° 0084-2002 ATDRM/DRA-J, de fecha 23/09/2002, otorgada a favor de ELECTROANDES S.A..

Artículo 2º.- Otorgar licencia de uso de agua, Superficial, a favor de: STATKRAFT PERÚ S.A. con RUC 20269180731, conforme al detalle siguiente:

Fuente de agua y volumen asignado

Nombre	Superficial, Río MANTARO
Ubicación geográfica del punto de captación	PSAD 56 / ZONA:18 / Este: 385293.2200 / Norte: 8738593.7600
Volumen asignado (m³/año)	2522880000.00000

Lugar de uso del agua

Unidad Productiva o predio	Cod: , CENTRAL HIDROELECTRICA DE MAL PASO	
Ubicación Política	Departamento	Junin
	Provincia	Yauli
	Distrito	Paccha
Ubicación Geográfica		

Artículo 3º.- La Administración Local de Agua MANTARO. Realizará de oficio el procedimiento (con participación del actual titular) para completar los datos de la licencia que se está otorgando, sin modificarla ni desnaturalizarla.



AUTORIDAD NACIONAL DE AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MANTARO
Marceliano Jacinto Hernández Sánchez
Ing. Marceliano Jacinto Hernández Sánchez
ADMINISTRADOR



Resolución Administrativa
N° 106-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO

LICENCIA DE USO DE AGUA POR CAMBIO DE TITULARIDAD
Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI

Huancayo, 07 de junio de 2017

CUT	71793-2017
Nombre solicitante	MANUEL ARMANDO REYES LANDAURO
Derecho uso de agua primigenia	Resolucion Administrativa N° 0085-2002 ATDRM/DRA-J
	Titular: ELECTROANDES S.A.

De conformidad con el Informe Técnico N° 138-2017 MINAGRI-ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO-AT, que describe las características técnicas del derecho primigenio, y en mérito de lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI que queda registrado con CUT:71793-2017



SE RESUELVE:

Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI que queda registrado.

Artículo 1º.- Extinguir la licencia de uso de agua, Superficial, Resolucion Administrativa N° 0085-2002 ATDRM/DRA-J, de fecha 23/09/2002, otorgada a favor de ELECTROANDES S.A..

Artículo 2º.- Otorgar licencia de uso de agua, Superficial, a favor de: STATKRAFT PERÚ S.A. con RUC 20269180731, conforme al detalle siguiente:

Fuente de agua y volumen asignado

Nombre	Superficial, Manantial MAL PASO
Ubicación geográfica del punto de captación	WGS 84 (UTM) / ZONA:18 / Este: 385236.4350 / Norte: 8738596.5980
Volumen asignado (m ³ /año)	157680.00000

Lugar de uso del agua

Unidad Productiva o predio	Cod: , CAMPAMENTO DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE MAL PASO	
Ubicación Política	Departamento	Junin
	Provincia	Yauli
	Distrito	Paccha
Ubicación Geográfica		

Artículo 3º.- La Administración Local de Agua MANTARO. Realizará de oficio el procedimiento (con participación del actual titular) para completar los datos de la licencia que se está otorgando, sin modificarla ni desnaturalizarla.



Resolución Administrativa
N° 106-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO

LICENCIA DE USO DE AGUA POR CAMBIO DE TITULARIDAD
Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI

Huancayo, 07 de junio de 2017



AUTORIDAD NACIONAL DE AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MANTARO

Marceliano Jacinto Hernández Sánchez
Ing. Marceliano Jacinto Hernández Sánchez
ADMINISTRADOR



ANEXO 2.3

Autorización sanitaria de la CH Malpaso



Resolución Directoral

Lima, ...05... de..... Agosto..... del...2010...

Visto, el Expediente N° 34476-2009-PD que contiene la solicitud presentada por la empresa **SN POWER PERÚ S.A.**, con R.U.C. N° 20502597061 y con domicilio en Av. Víctor Andrés Belaunde N° 280, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima; para que se le otorgue Autorización Sanitaria de Tanque Séptico e Infiltración en el Terreno y el Informe N° 001339 -2010/DSB/DIGESA;

CONSIDERANDO:

Que, con fecha 18 de diciembre de 2009, la empresa **SN POWER PERU S.A.**, solicita la Autorización Sanitaria de Tanque Séptico e Infiltración en el Terreno, para tratar las aguas residuales domésticas que se generan en el **CAMPAMENTO MALPASO**, ubicada en la localidad de Malpaso, distrito Paccha, provincia Jauli, departamento Junín;

Que, mediante Informe N° 1062-2010/DSB/DIGESA, de fecha 07 de junio de 2010, el Área de Vigilancia y Control de Agua y Saneamiento, concluye que el expediente técnico N° 34476-2009-PD cumple con los requisitos técnicos y administrativos exigidos en las normas técnicas pertinentes y el Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 013-2009-SA, por lo que resulta procedente otorgar administrativamente la Autorización Sanitaria solicitada;

Con el visado de la Asesora Legal de la Dirección de Saneamiento Básico; y,

De conformidad con lo establecido en el artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud; artículos 105° y 107° de la Ley 26842, Ley General de Salud; artículos 66°, 121° y 122° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente y el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma de Saneamiento OS. 020, Tanque Séptico;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar Autorización Sanitaria a favor de la empresa **SN POWER PERÚ S.A.**, para el Tanque Séptico e Infiltración en el Terreno del **CAMPAMENTO MALPASO**, ubicada en la localidad de Malpaso, distrito Paccha, provincia Jauli,



departamento Junín, los cuales están basados en procesos físico biológicos; el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas e infiltración en el terreno consta de un (01) Tanque Séptico cuyo volumen total será 3.40 m³, dos (02) zanjas de percolación de 8.0 mt de longitud c/u, el caudal total de aguas residuales domésticas a tratar será de 0.608 m³/día.

Artículo 2°.- La empresa **SN POWER PERÚ S.A.**, deberá cumplir estrictamente con lo establecido en el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento y disposición sanitaria de aguas residuales domésticas en el terreno; asimismo, deberá garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación consideradas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental.

Artículo 3°.- La remoción de los lodos que se generen en el tanque séptico será realizada cada dos (02) años por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos-EPS-RS, debidamente registrada en DIGESA para ser dispuestos adecuadamente en un relleno sanitario.

Artículo 4°.- La autorización que se concede, se encuentra sujeta a las acciones de control que la Dirección General de Salud Ambiental disponga, la cual podrá incluso dejar sin efecto, conforme a Ley.

Artículo 5°.- Remítase una copia de la presente Resolución Directoral a la Dirección Regional de Salud – Junín, para su conocimiento y fines pertinentes.



Regístrese y comuníquese



MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
Dirección de Saneamiento Básico
DIGESAB
M.C. Marco Antonio Valverde Cribillero
DIRECTOR EJECUTIVO

MINISTERIO DE SALUD
Es copia fiel del original

ELSA ISABEL VALDIVIA TITO
FEDATARIO DIGESA
R.V.M. N° 072-2010-SA-DVM

01 FEB. 2011



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

00084

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación Económica y Social del Perú"

INFORME N° 001339- 2010/DSB/DIGESA



A : **Dr. MARCO ANTONIO VALVERDE CRIBILLERO**
 Director Ejecutivo
 Dirección de Saneamiento Básico

Asunto : Autorización Sanitaria de Tanque Séptico e Infiltración en el Terreno, solicitado por la empresa **SN POWER PERÚ S.A.**

Referencia : Expediente N° 34476 -2009-PD.

Fecha : 19/07/2010

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación al documento de la referencia a fin de remitirle el informe correspondiente.

I.- ANTECEDENTES

Con fecha 18 de diciembre de 2009, la empresa **SN POWER PERU S.A.**, solicita la Autorización Sanitaria de Tanque Séptico e Infiltración en el Terreno, para tratar las aguas residuales domésticas que se generan en el **CAMPAMENTO MALPASO**, ubicada en la localidad de Malpaso, distrito Paccha, provincia Jauli, departamento Junín.

II.- ANÁLISIS

Mediante Informe N° 1062-2010/DSB/DIGESA, de fecha 07 de junio de 2010, el Área de Vigilancia y Control de Agua y Saneamiento, concluye que el expediente técnico N° 34476-2009-PD cumple con los requisitos técnicos y administrativos exigidos en las normas técnicas pertinentes y el Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 013-2009-SA, por lo que resulta procedente otorgar administrativamente la Autorización Sanitaria solicitada.

III.- CONCLUSION

En atención a lo expuesto se recomienda otorgar la Autorización Sanitaria de Tanque Séptico e Infiltración en el Terreno, a favor de la empresa **SN POWER PERÚ S.A.**, para tratar las aguas residuales domésticas que se generan en el **CAMPAMENTO MALPASO**, ubicada en la localidad de Malpaso, distrito Paccha, provincia Jauli, departamento Junín. Se adjunta proyecto de Resolución Directoral.

Es todo cuanto informo para los fines pertinentes.

PATRICIA CHANG ROMERO

ABOGADA
CAU N° 204

MINISTERIO DE SALUD
Es copia fiel del original

ELSA ISABEL VALDIVIA TITO
FEDATARIO DIGESA
R.V.M N° 072-2010-SA-DVM

www.digesa.minsa.gob.pe
www.digesa.sld.pe

Calle Las Amapolas N° 350
Urb. San Eugenio, Lince - Lima 14, Perú
T (511) 4428353, 4428356 / F (511) 4226404

01 FEB. 2011





INFORME N° 1062 - 2010/DSB/DIGESA

A : **Ing. MAGALY GUEVARA HUARHUACHI**
Directora Ejecutiva de Saneamiento Básico

Asunto : Autorización sanitaria del sistema de tratamiento y disposición sanitaria de aguas residuales domésticas por infiltración en el terreno. Campamento Malpaso – **ELECTROANDES S.A.**

Referencia : Expediente N° 34476-2009-PD del 18.12.09
N° de Informe 34476-2009-PD-001 del 19.05.10

Fecha : Lima, 07 de junio del 2 010

1. ANTECEDENTES

- 1.1 Con fecha 18 de diciembre del 2009, se recepciona en la Dirección General de Salud Ambiental –DIGESA, el expediente de la empresa **ELECTROANDES S.A.** debidamente firmado por el Gerente General el Sr. Victor Merino Castillo, mediante el cual solicita la Autorización Sanitaria de Tanque Séptico e Infiltración en el terreno.
- 1.2 Con fecha 20 de abril del 2010 la Dirección de Saneamiento Básico emite el Auto Directoral N° 181-2010/DSB/DIGESA/SA, adjuntando el informe N° 682-2010/DSB/DIGESA, a través del cual se formularon las observaciones al expediente.
- 1.3 Con fecha 19 de mayo del 2010 la empresa remite información conteniendo el levantamiento de las observaciones formuladas mediante el informe 682-2010/DSB/DIGESA

2. MARCO LEGAL

El desarrollo del proyecto está enmarcado dentro de las siguientes normas, vigentes a la fecha del ingreso del expediente de la referencia en la DIGESA:

- ❖ Ley de Recursos Hídricos N° 29338
- ❖ Ley General de Salud - Ley N° 26842
- ❖ Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma de Saneamiento OS. 090, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- ❖ Texto Único de Procedimientos Administrativos (T.U.P.A.) de DIGESA aprobado por Decreto Supremo N° 013-2009-SA. – Procedimiento N° 08

3. DOCUMENTACION PRESENTADA

Documentos presentados en el expediente

N°	Requisito de Procedibilidad – TUPA	Cumple		Comentario
		Si	No	
1	Solicitud dirigida al Director General de la DIGESA, con carácter de Declaración Jurada, que contenga N° de RUC o DNI y firmada por el Representante Legal o Propietario.	X		
2	Ficha de Registro del Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales Domésticas disponible en la página web de la DIGESA. En medio físico y magnético.	X		
3	Plano de ubicación a escala 1:5000. En medio físico y magnético.	X		
4	Plano de distribución a escala 1:100 indicando ubicación del tanque séptico dentro de la propiedad firmado por un Ingeniero Sanitario Colegiado y habilitado. En medio físico y magnético	X		
5	Memoria descriptiva del tanque séptico y sistema de disposición final en el terreno que incluya memoria de cálculo. En medio físico y magnético.	X		
6	Planos de tanque séptico y sistema de disposición final en el terreno a escala 1:50, firmado por el Ingeniero Sanitario Colegiado habilitado.	X		





En medio físico y magnético			
7	Manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento firmado por un Ingeniero Sanitario Colegiado habilitado. En medio físico y magnético.	X	
8	Evaluación ambiental del efecto de la disposición final de aguas residuales domésticas en la napa freática y su probable afectación firmado por Ingeniero Sanitario Colegiado habilitado. En medio físico y magnético.	X	
9	Test de percolación en el área de disposición final (con registro fotográfico).	X	
10	Copia en medio físico o magnético del estudio de impacto ambiental o programa de adecuación y manejo ambiental o estudio similar, que comprenda la evaluación del sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas aprobado por el sector competente, adjuntando copia escaneada de la resolución directoral sectorial que apruebe dicho estudio.(a excepción de viviendas unifamiliares y multifamiliares).	X	
11	Recibo de pago de derecho de trámite N° 20996	X	

4. ANÁLISIS

4.1 Ubicación

El Campamento se encuentra ubicado en la localidad Malpaso, distrito Paccha, provincia Yauli, departamento Junín perteneciente a la empresa **ELECTROANDES S.A.**

4.2 Parámetros de diseño:

Parámetros de diseño del tanque séptico

Parámetro	Unidades	Valor
Población de Diseño	habitantes	4
Dotación	l/hab./día	190
Caudal Promedio (Qp)	m ³ /día	0.608
Contribución al desague	%	80
Periodo de retención	días	3.8
Tasa de acumulación de lodos	l/hab/año	70
Periodo de limpieza	años	2
Volumen del tanque séptico	m ³	3.4

Parámetros de diseño de zanja de infiltración

Parámetro de Diseño	Unidad	Valor
Población de Diseño	Hab.	4
Dotación	l/hab/día	190
Tiempo de infiltración para 2.5 cm de descenso	minutos	2
N° de zanjas	Unidad.	02
Longitud de cada zanja	m.	08

4.3 Descripción del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas

Las aguas residuales domésticas producidas en el campamento serán conducidas por gravedad a un tanque séptico para luego ser infiltradas en el terreno.

4.4 Manual de Operación y Mantenimiento

El expediente incluye el Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Tratamiento en el que desarrolla los siguientes temas:

- Operación y limpieza del tanque séptico
- Inspección del sistema de infiltración





- Plan de abandono

4.5 Evaluación Ambiental del Efecto en la Napa Freática

En el expediente se adjunta la evaluación ambiental del efecto de la disposición de las aguas residuales en el terreno, habiendo realizado calicatas para encontrar vestigios de agua subterránea no encontrándose la napa freática.

4.6 Test de Percolación

En el expediente se adjunta el Test de Percolación, donde se indica haber efectuado el procedimiento referido en el lugar donde se proyectan construir las zanjas de absorción, obteniéndose un tiempo promedio de 02 minutos para descender 25 mm.

4.7 Estudio de Impacto Ambiental

Adjunta copia de la Resolución Directoral de aprobación del P.A.M.A. de la empresa **ELECTROANDES S.A.**

5.0 PLANOS

El expediente contiene los siguientes planos:

- Plano s/n - Ubicación del campamento
- Plano s/n - Ubicación
- Plano s/n - Sistema de agua potable y alcantarillado
- Plano s/n - Tanque séptico

6.0 LEVANTAMIENTO DE LAS OBSERVACIONES

6.1 Diseñar el sistema de infiltración a emplear, calculando el coeficiente de infiltración, área requerida realizando el test de percolación según lo estipulado en la Norma IS-020.

OBSERVACIÓN SUBSANADA

El administrado presenta lo solicitado

6.2 Presentar los planos del tanque séptico incluyendo el sistema de disposición en el terreno firmado por el Ing. Sanitario.

OBSERVACIÓN SUBSANADA

El administrado presenta lo solicitado

6.3 Indicar la profundidad de la napa freática.

OBSERVACIÓN SUBSANADA

El administrado presenta lo solicitado

6.4 Presentar la Resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental perteneciente a la empresa **ELECTROANDES S.A.**

OBSERVACIÓN SUBSANADA

El administrado presenta lo solicitado

6.5 Indicar la disposición final de los lodos producidos en el sistema de tratamiento.

OBSERVACIÓN SUBSANADA

El administrado presenta lo solicitado

7. CONCLUSIONES

- El expediente técnico N° 34476-2009PD cumple con los requisitos técnicos y administrativos exigidos en las normas técnicas pertinentes del Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA.) del Ministerio de Salud, por lo que se opina **PROCEDENTE** otorgar Autorización Sanitaria de Tanque Séptico e Infiltración en el terreno para la empresa **ELECTROANDES S.A.** para tratar las aguas residuales domésticas que se generen en el **CAMPAMENTO MALPASO**, ubicada en la localidad de Malpaso, distrito Paccha, provincia Jauli, departamento Junín.





Pág.04 de 04 del Informe N° 1062-2010/DSB/DIGESA

- El sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas e infiltración en el terreno consta de un (01) Tanque Séptico cuyo volumen total será 3.40 m^3 , dos (02) zanjas de percolación de 8.0 m de longitud c/u, el caudal total de aguas residuales domésticas a tratar será de $0.608 \text{ m}^3/\text{día}$.
- La remoción de los lodos que se generen en el tanque séptico será realizada cada 2 años por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) debidamente registrada en DIGESA para ser dispuestos adecuadamente en un relleno sanitario.


Es todo cuanto informo para los fines pertinentes.




Santiago E. Valentín Sánchez

Ingeniero Sanitario
CIP N° 77810

MINISTERIO DE SALUD
Es copia fiel del original


ELSA ISABEL VALDIVIA TITO
FEDATARIO DIGESA
R.V.M N° 072-2010-SAL/DVM

01 FEB. 2011

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	3-1
3.2.2	Ubicación hidrográfica	3-2
3.2.3	Comunidades campesinas	3-3
3.2.4	Área natural protegida y/o zona de amortiguamiento y/o área de conservación regional.....	3-3
3.3	Características del proyecto	3-3
3.3.1	Componentes principales.....	3-3
3.3.2	Componentes auxiliares	3-3
3.3.2.1	Almacén (PAD-CHM-01).....	3-4
3.3.2.2	Caseta de vigilancia (PAD-CHM-02).....	3-9
3.3.2.3	Estación de telecomunicaciones (PAD-CHM-03)	3-12
3.3.2.4	Estación meteorológica (PAD-CHM-04).....	3-16
3.3.2.5	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP) (PAD-CHM-05)	3-19
3.3.2.6	Pozo séptico (PAD-CHM-06)	3-21
3.3.2.7	Puntos de acopio de residuos sólidos (PAD-CHM-07)	3-23
3.3.2.8	Línea de media tensión 2.4kV (PAD-CHM-08).....	3-28
3.4	Actividades del proyecto	3-32
3.4.1	Actividades etapa posconstrucción	3-32
3.4.2	Actividades en la etapa de operación y mantenimiento	3-32
3.4.2.1	Almacén	3-32
3.4.2.2	Estación de telecomunicación	3-33
3.4.2.1	Estación meteorológica.....	3-33
3.4.2.2	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	3-34
3.4.2.3	Pozo séptico	3-34

3.4.2.4	Caseta de control/vigilancia	3-35
3.4.2.5	Puntos de acopio de residuos sólidos	3-35
3.4.2.6	Líneas de media tensión 2.4 kV.....	3-36
3.4.3	Actividades en la etapa de abandono.....	3-37
3.5	Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de RR. HH.	3-39
3.6	Costos operativos anuales	3-42

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.2-1	Accesos hacia la central hidroeléctrica Malpaso	3-2
Cuadro 3.3-1	Componentes PAD de la CH Malpaso.....	3-4
Cuadro 3.3-2	Estado de componente Almacén	3-4
Cuadro 3.3-3	Estado de componente caseta de vigilancia.....	3-9
Cuadro 3.3-4	Estado y ubicación del componente Estación de telecomunicaciones	3-13
Cuadro 3.3-5	Estado y ubicación del componente estación de meteorológica	3-16
Cuadro 3.3-6	Estado de componente PTAP	3-19
Cuadro 3.3-7	Estado de componente caseta de control.....	3-21
Cuadro 3.3-8	Estado de componente Punto de acopio de residuos sólidos	3-24
Cuadro 3.3-9	Vértice de salida de componente Línea de media tensión.....	3-28
Cuadro 3.3-10	Vértice de salida de componente línea de media tensión.....	3-30
Cuadro 3.4-1	Actividades de operación de almacén.....	3-32
Cuadro 3.4-2	Actividades de mantenimiento de almacén	3-32
Cuadro 3.4-3	Actividades de operación de estación de telecomunicación	3-33
Cuadro 3.4-4	Actividades de mantenimiento de estación de telecomunicaciones.	3-33
Cuadro 3.4-5	Actividades de operación de la estación meteorológica	3-33
Cuadro 3.4-6	Actividades de mantenimiento de la estación meteorológica.....	3-34
Cuadro 3.4-7	Actividades de operación de PTAP.....	3-34
Cuadro 3.4-8	Actividades de mantenimiento de PTAP	3-34
Cuadro 3.4-9	Actividades de operación de pozo séptico	3-34

Cuadro 3.4-10	Actividades de mantenimiento de pozo séptico	3-35
Cuadro 3.4-11	Actividades de operación de caseta de control.....	3-35
Cuadro 3.4-12	Actividades de mantenimiento de caseta de control	3-35
Cuadro 3.4-13	Actividades de operación de puntos de acopio de residuos solidos	3-36
Cuadro 3.4-14	Actividades de mantenimiento de los puntos de acopio de residuos sólidos	3-36
Cuadro 3.4-15	Actividades de mantenimiento de línea de media tensión 2.4 kV	3-36
Cuadro 3.4-16	Etapas y actividades del Proyecto	3-37
Cuadro 3.5-1	Licencias de uso de agua de la CH Malpaso.....	3-40
Cuadro 3.5-2	Equipos y materiales requeridos	3-40
Cuadro 3.5-3	Equipos y materiales requeridos	3-41
Cuadro 3.5-4	Residuos Sólidos Generados.....	3-41
Cuadro 3.5-5	Demanda de mano de obra.....	3-41
Cuadro 3.6-1	Costo operativos anuales de la CH Malpaso	3-42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.3-1	Ubicación de almacén.....	3-5
Figura 3.3-2	Ubicación del componente de caseta de vigilancia.....	3-10
Figura 3.3-3	Vista en planta de la caseta de vigilancia.....	3-12
Figura 3.3-4	Vista planta del componente.....	3-13
Figura 3.3-5	Vista en planta de la torre.....	3-15
Figura 3.3-6	Ubicación de estación meteorológica.....	3-16
Figura 3.3-7	Vista planta de la estación meteorológica.....	3-17
Figura 3.3-8	Distribución en planta de estación meteorológica.....	3-18
Figura 3.3-9	Equipo estación Vantage Pro2.....	3-19
Figura 3.3-10	Ubicación de PTAP.....	3-20
Figura 3.3-11	Ubicación de pozo séptico	3-22
Figura 3.3-12	Vista de corte de pozo ciego.....	3-23
Figura 3.3-13	Vista planta de ubicación de punto acopio al lado del almacén	3-24
Figura 3.3-14	Ubicación de punto de acopio en parte alta	3-25

Figura 3.3-15	Vista en planta de punto de acopio de residuos sólidos 1	3-26
Figura 3.3-16	Vista frontal de punto de acopio de residuos sólidos 2	3-28
Figura 3.3-17	Ubicación del componente línea de media tensión 2.4 kV	3-29

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3.3-1	Almacén	3-5
Fotografía 3.3-2	Exterior de almacén.....	3-6
Fotografía 3.3-3	Taller	3-7
Fotografía 3.3-4	Bodega de equipos y herramientas	3-8
Fotografía 3.3-5	Sistema de contención secundaria	3-9
Fotografía 3.3-6	Caseta de vigilancia.....	3-10
Fotografía 3.3-7	Estación de telecomunicaciones	3-14
Fotografía 3.3-8	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	3-20
Fotografía 3.3-9	Punto de acopio de residuos sólidos 1.....	3-26
Fotografía 3.3-10	Punto de acopio de residuos sólidos 2.....	3-27
Fotografía 3.3-11	Línea de media tensión.....	3-29
Fotografía 3.3-12	Salida de línea de transmisión de 2.4 kV	3-30
Fotografía 3.3-13	Postes de Línea de transmisión de 2.4 kV	3-31

LISTA DE ANEXOS

Anexo 3.1	Mapas
	Mapa 3-1 Mapa de componentes PAD
Anexo 3.2	Planos
	Plano 2102-CHM-01-AR-PL-001: CHM-01 Almacenes.
	Plano 2102-CHM-02-AR-PL-001: CHM-02 Caseta de control/vigilancia
	Plano 2102-CHM-03-AR-PL-001: CHM-03 Estación de telecomunicación
	Plano 2102-CHM-04-AR-PL-001: CHM-04 Estación meteorológica
	Plano 2102-CHM-05-AR-PL-001: CHM-05 Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)
	Plano 2102-CHM-06-AR-PL-001: CHM-06 Pozo séptico

Plano 2102-CHM-07A-AR-PL-001: CHM-07a Punto de acopio de residuos sólidos 1

Plano 2102-CHM-07B-AR-PL-001: CHM-07b Punto de acopio de residuos sólidos 2

Anexo 3.3 Estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación

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 la CH Malpaso cuya instalación o modificación fue realizada sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente. Todo ello, en el marco del Subcapítulo 7 Plan Ambiental Detallado del Capítulo III “Evaluación de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementario” del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (en adelante, 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 “Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Malpaso” para la adecuación de componentes existentes que no fueron contemplados en los diversos Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios, 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

3.2.1 Ubicación geopolítica y geográfica

Políticamente, la CH Malpaso se encuentra ubicado en el distrito de Paccha, perteneciente a la provincia de Yauli en el departamento de Junín, a la margen derecha del río Mantaro a una altura aproximada de 3800 m s. n. m. En el Anexo 3.1 se muestra el Mapa de componentes PAD de la CH Malpaso.

Para acceder a la CH Malpaso desde Lima, se traslada a través de la carretera Central hasta el km 183 en a la altura de la localidad de Paccha, a partir de este lugar, se toma el desvío a la izquierda a través de una carretera afirmada por la cual se continua 13 km por la margen izquierda del río Mantaro hasta llegar a la zona. El detalle de las distancias y vías se detalla en el Cuadro 3.2-1.

Cuadro 3.2-1 Accesos hacia la central hidroeléctrica Malpaso

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Paccha	Este	Asfaltada	183
Paccha	Malpaso	Noroeste	Afirmado	13

Elaboración: JCI, 2022.

3.2.2 Ubicación hidrográfica

La CH Malpaso se encuentra ubicada en la cuenca del río Mantaro perteneciente a la vertiente amazónica con drenaje hacia la vertiente del Atlántico. La demarcación hidrográfica del río Mantaro tiene sus nacientes al noreste de la presa Upamayo, a partir de donde vierte sus aguas al río Mantaro. El área de estudio se ubica en la unidad hidrográfica menor 499695 y está delimitado de la siguiente manera:

- Por el norte: limita con la cuenca Junín y cuenca Conocancha.
- Por el oeste: limita con la cuenca Alto Rímac.
- Por el sur oeste: limita con la cuenca Yauli.
- Por el este: limita con la cuenca Perene.

El área de estudio ha sido subdividida en dos (2) microcuencas y quebradas, las cuales se han denominado para efectos del presente estudio como: intercuenca SN 3 y quebrada SN 1, las cuales se detallan a continuación:

Intercuenca SN 3

La intercuenca SN 3 presenta un área de 2.0 km², con un perímetro de 7.6 km; en la parte alta limita con la microcuenca del río Tricarpo y en la parte baja desemboca en el río Mantaro, abarcando el área de influencia indirecta del presente PAD. Geográficamente está comprendida en el centroide UTM (Datum WGS 84-Zona 18L) 387 494 Este y 8 738 060 Norte, altitudinalmente varía entre 4494 y 3828 m s. n. m., presentando un desnivel altitudinal de 666 m. Es una intercuenca de forma muy ensanchada y oblonga con un factor forma (0.8) y coeficiente de compacidad (1.5), con capacidades de producir avenidas y captar tormentas fuertes en épocas húmedas; en la red hídrica, el río más largo es de 1.6 km contando con una sola red de drenaje.

El radio de elongación es de 1.0, presentando fuertes proporciones accidentales, con una densidad de drenaje de 0.8, siendo considerada baja; con respecto a la extensión media del escurrimiento superficial, se considera que la lluvia recorre 0.3 km antes de llegar a un curso de agua en su sistema de drenaje.

Quebrada SN 1

La quebrada SN 1 presenta un área de 0.8 km², con un perímetro de 5.2 km; en la parte alta limita con la microcuenca Cuchayoc. Geográficamente está comprendida en el centroide UTM (Datum WGS 84-Zona 18L) 387 423 Este y 8 735 940 Norte, altitudinalmente varía entre 4483 y 3828 m s. n. m., presentando un desnivel altitudinal de 655 m. Es una quebrada de forma alargada con un factor forma (1.1) y coeficiente de compacidad (1.6), con capacidad de tener una correcta repartición de lluvias en épocas

húmedas, presenta una sola red de drenaje de 0.9 km, esta quebrada depende principalmente de las precipitaciones que se producen en la parte alta para generar caudal de tipo escorrentía

El radio de elongación es de 1.1, presentando proporciones accidentales y una pendiente relativamente plana, con una densidad de drenaje de 1.1, siendo considerada baja, con respecto a la extensión media del escurrimiento superficial, se considera que la lluvia recorre 0.2 km antes de llegar a un curso de agua en su sistema de drenaje.

En el Anexo 6.3 se muestra el Mapa 6-4: Mapa de hidrografía local.

3.2.3 Comunidades campesinas

De acuerdo con la base de datos proporcionada por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (Cofopri), en el área de la CH Malpaso no se emplaza ninguna comunidad campesina. Cabe indicar que la Comunidad Campesina San José de Huaypacha es la más cercana ubicada a aproximadamente 4.5 km al sureste de la CH Malpaso.

3.2.4 Área natural protegida y/o zona de amortiguamiento y/o área de conservación regional

En el área de influencia del proyecto, no existen Áreas Naturales Protegidas (ANP) por el Estado, conforme al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sinanpe). El ANP más cercana al área del proyecto es el Santuario histórico de Chacamarca (SHC) el cual se encuentra ubicado a 18.3 km del área del proyecto.

3.3 Características del proyecto

En el presente ítem se describen las características de los componentes que se han acogido al PAD de la CH Malpaso.

3.3.1 Componentes principales

La CH Malpaso no cuenta con componentes principales que requieran acogerse al PAD.

3.3.2 Componentes auxiliares

Los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental y que se han acogido al PAD se detallan en el Cuadro 3.3-1. La distribución de los componentes se puede apreciar en el Mapa 3-1: Mapa de componentes del PAD CH Malpaso presente en el Anexo 3.1.

Cuadro 3.3-1 Componentes PAD de la CH Malpaso

Central Hidroeléctrica	Código	Tipo de Componente	Componentes PAD
Malpaso	PAD-CHM-01	Auxiliar	Almacén
	PAD-CHM-02	Auxiliar	Caseta de vigilancia
	PAD-CHM-03	Auxiliar	Estación de telecomunicación
	PAD-CHM-04	Auxiliar	Estación meteorológica
	PAD-CHM-05	Auxiliar	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)
	PAD-CHM-06	Auxiliar	Pozo séptico
	PAD-CHM-07a	Auxiliar	Punto de acopio de Residuos Sólidos 1
	PAD-CHM-07b	Auxiliar	Punto de acopio de Residuos Sólidos 2
	PAD-CHM-08	Auxiliar	Línea de media tensión 2.4 kV

Elaboración: JCI, 2022.

3.3.2.1 Almacén (PAD-CHM-01)

El componente Almacén (PAD-CHM-01) está ubicado frente a la Casa de Máquinas en la margen derecha del río Mantaro. La Figura 3.3-1 muestra una vista en planta de la ubicación del componente

Cuadro 3.3-2 Estado de componente Almacén

Componentes PAD	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S	
			Este	Norte
Almacén	1930	Operativo	386 982	8 737 674

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-1 Ubicación de almacén



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente corresponde a un almacén de herramientas y materiales necesarios para la operación de la central. La Fotografía 3.3-1 muestra una vista del almacén.

Fotografía 3.3-1 Almacén



Elaboración: JCI, 2022.

El almacén tiene un área total en planta de 418 m², siendo la estructura de 36.8 metros de largo y 11.35 metros de ancho y con una altura de 5.60 metros. Por dentro, el almacén se encuentra dividido en bodegas de acuerdo con el tipo de material que almacena.

El almacén se encuentra apoyada sobre un terreno que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado, posee una capacidad de carga de 6.40 kg/cm² (ver Anexo 3.3: Estudio de mecánica de suelos de CH Malpaso). Para que la plataforma se encuentre a un mismo nivel, parte de la cimentación de la estructura cuenta con un muro de sostenimiento de mampostería de aproximadamente un (1) metro de altura. La estructura cuenta con una losa maciza pulida sobre la cual sobresalen pedestales de concreto donde se apoyan las columnas o parantes de madera.

La estructura está conformada por pórticos de madera que tienen columnas y vigas inclinadas tipo tijeral a dos aguas de sección cuadrada de 6" x 6", de 7.5 metros de luz y el espaciamiento entre pórtico y pórtico es de 4.5 metros. La altura máxima del pórtico es de 5.60 metros.

El cerramiento de los almacenes es en su mayoría calamina exterior galvanizada, este material cubre el 90 % de la estructura tal y como se puede apreciar en la Figura 3.3-2, a excepción de un lado del almacén que cuenta con muro de bloquetas de concreto que también sirve de apoyo a las calaminas de techo.

Fotografía 3.3-2 Exterior de almacén



Elaboración: JCI, 2022.

El techo es a dos aguas y está conformada por calaminas galvanizadas apoyadas sobre los tijerales de madera y sobre el muro exterior de bloquetas. Cada 4.5 m se utiliza calamina translúcida a fin de que el almacén se encuentre iluminada.

La tabiquería interna que separa los distintos ambientes está conformada por marcos de

madera con calamina galvanizada. A continuación, se detallan los diferentes ambientes que se encuentran en el almacén.

- a) Taller de mantenimiento, es el espacio de mayor área con 207 m², en esta zona se ubican equipos de corte, perforación, soldadura. El área cuenta con señalización para delimitar la ubicación de cada equipo, así como las señalizaciones de seguridad.

Fotografía 3.3-3 Taller



Elaboración: JCI, 2022.

- b) Bodega 1 al 6, las bodegas tienen un área promedio de 15 m² y almacenan materiales y/o herramientas, excepto por la bodega 5 que almacenan los materiales o sustancias peligrosas los cuales se encuentran sobre sistemas de contención que a la vez están sobre cemento pulido y pintura epóxica. Asimismo, cuentan con señalización horizontal para delimitar zonas de tránsito peatonal.
- c) Bodega de materiales y herramientas, de 29 m², en esta zona se almacenan los equipos de seguridad como los arneses, cuerdas de descenso, andamios. Asimismo, cuentan con señalización horizontal para delimitar zonas de tránsito peatonal.

Fotografía 3.3-4 Bodega de equipos y herramientas



Elaboración: JCI, 2022.

En la parte posterior del almacén se cuenta con un sistema de contención secundaria apoyada sobre una losa de concreto simple de 0.20 m de espesor.

Fotografía 3.3-5 Sistema de contención secundaria



Elaboración: JCI, 2022.

En el Anexo 3.2 se encuentra el plano a detalle del componente.

3.3.2.2 Caseta de vigilancia (PAD-CHM-02)

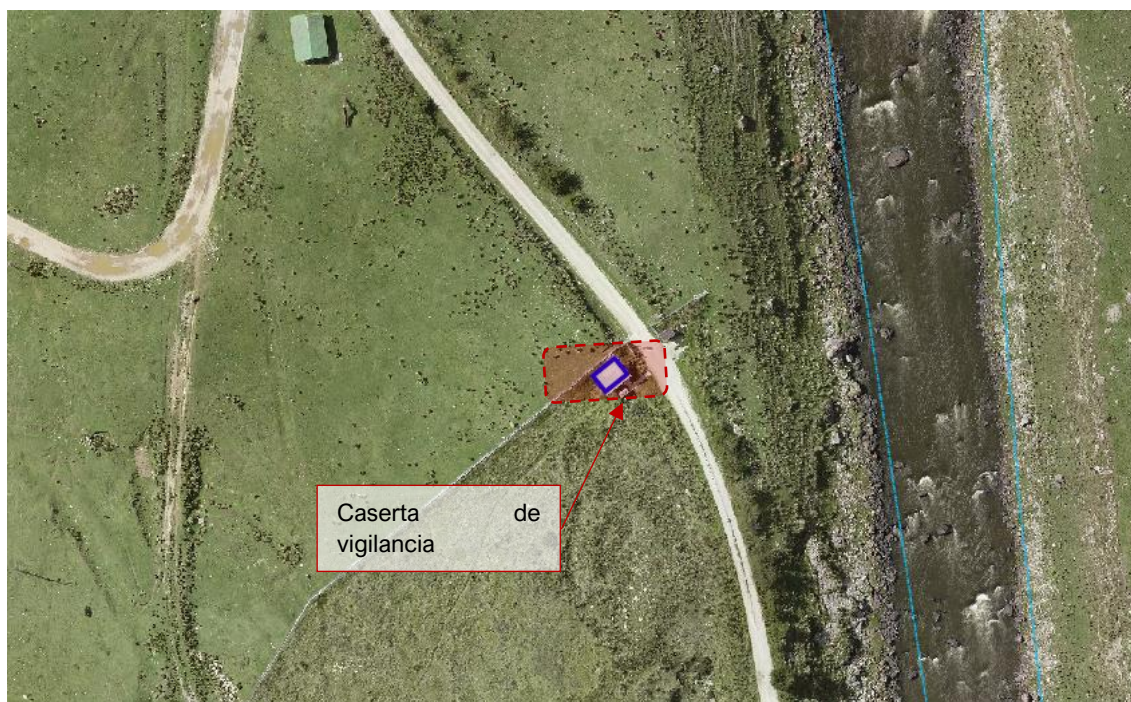
El componente se encuentra ubicado en la garita de ingreso de la CH Malpaso. La Figura 3.3-2 muestra una vista en planta de la ubicación del componente.

Cuadro 3.3-3 Estado de componente caseta de vigilancia

Componentes PAD	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S	
			Este	Norte
Caseta de vigilancia	1930	Operativo	386 666	8 738 037

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-2 Ubicación del componente de caseta de vigilancia



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente está conformado por un ambiente que se usa como garita de control de la CH Malpaso. La Fotografía 3.3-6 muestra una vista actual de la caseta de vigilancia.

Fotografía 3.3-6 Caseta de vigilancia



Elaboración: JCI, 2022.

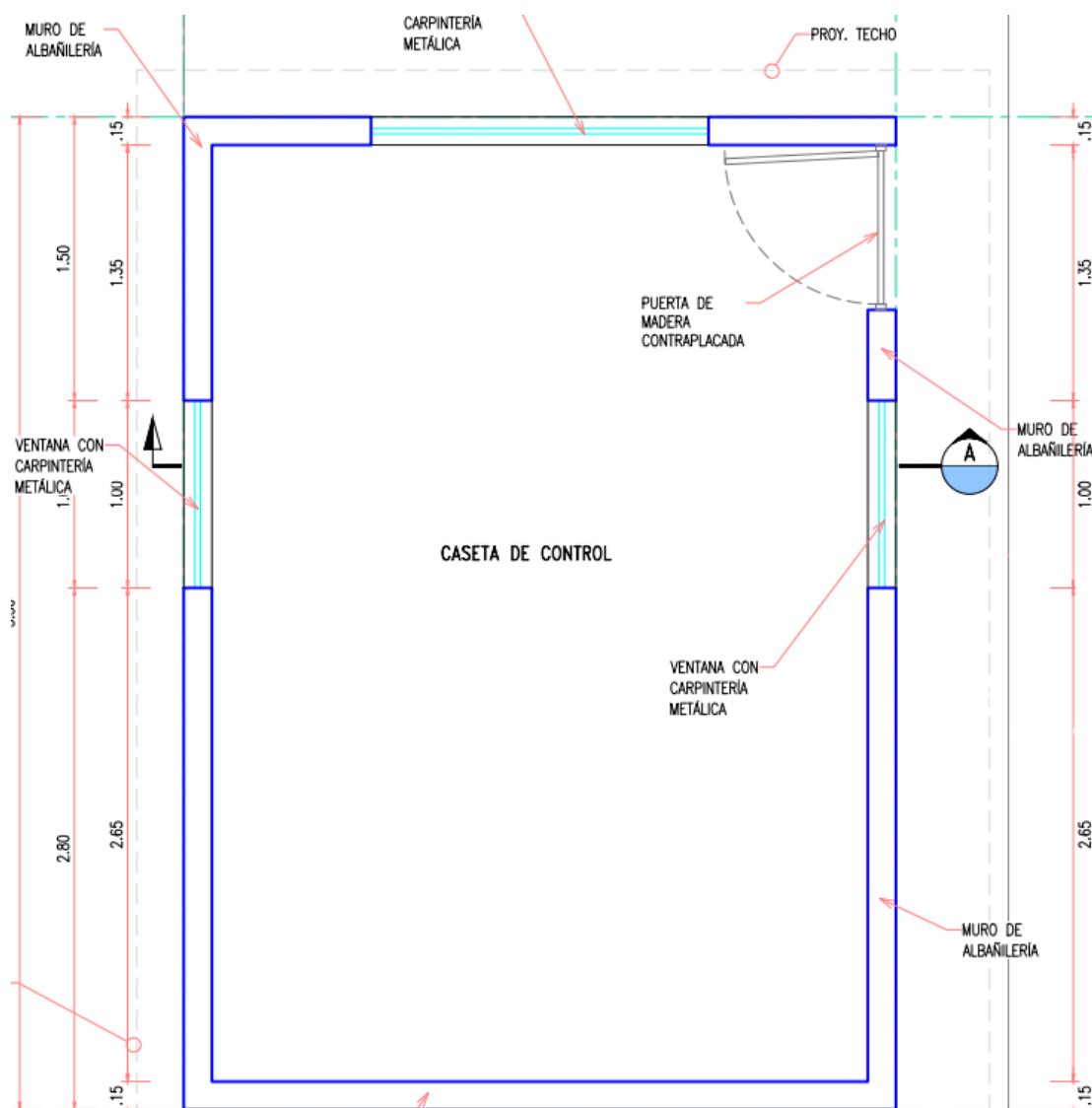
La caseta de vigilancia es una edificación de 5.3 metros de largo y 3.8 metros de ancho alcanzando un área de 20.1 m².

La caseta de vigilancia posee un collarín de cimiento de concreto ciclópeo y sobrecimiento para el soporte los muros de sostenimiento. Los muros de sostenimiento son de ladrillo tipo king-kong asentado de cabeza y se encuentran amarrados con las columnas principales de concreto armado. Los ladrillos tienen unas dimensiones de 0.24 m de largo x 0.14 m de ancho x 0.09 m de alto. Los muros de la caseta de vigilancia presentan tarrajeo enlucido con mortero de 1.5 cm de espesor y una capa de pintura tipo látex en su interior y exterior.

La caseta de vigilancia es un monoambiente que posee una puerta de madera contrachapada de una sola hoja de 0.90 m de ancho y 1.95 m de altura. La caseta también tiene 2 ventanas de 1.00 m y una ventana de 1.80 metros de ancho, las tres de 1.20 metros de altura y con vidrio simple.

El techo es a un agua (techo inclinado) conformado por una losa aligerada recubierta con calaminas galvanizada. La mayor altura libre es de 2.50 m y la menor es de 2.20 m. El piso es de losa maciza semipulido y de manera perimetral la estructura tiene una vereda 0.60 m de ancho. La Figura 3.3-3 muestra la división interna de la infraestructura.

Figura 3.3-3 Vista en planta de la caseta de vigilancia



Elaboración: JCI, 2022.

En el Anexo 3.2 se encuentra el plano del componente.

3.3.2.3 Estación de telecomunicaciones (PAD-CHM-03)

La estación de telecomunicaciones se encuentra adyacente a los antiguos campamentos. La Figura 3.3-4 muestra una vista en planta de la ubicación del componente.

Cuadro 3.3-4 Estado y ubicación del componente estación de telecomunicaciones

Componentes PAD	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S	
			Este	Norte
Estación de Telecomunicaciones	1997	Operativo	386 638	8 737 855

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-4 Vista planta del componente



Elaboración: JCI, 2022.

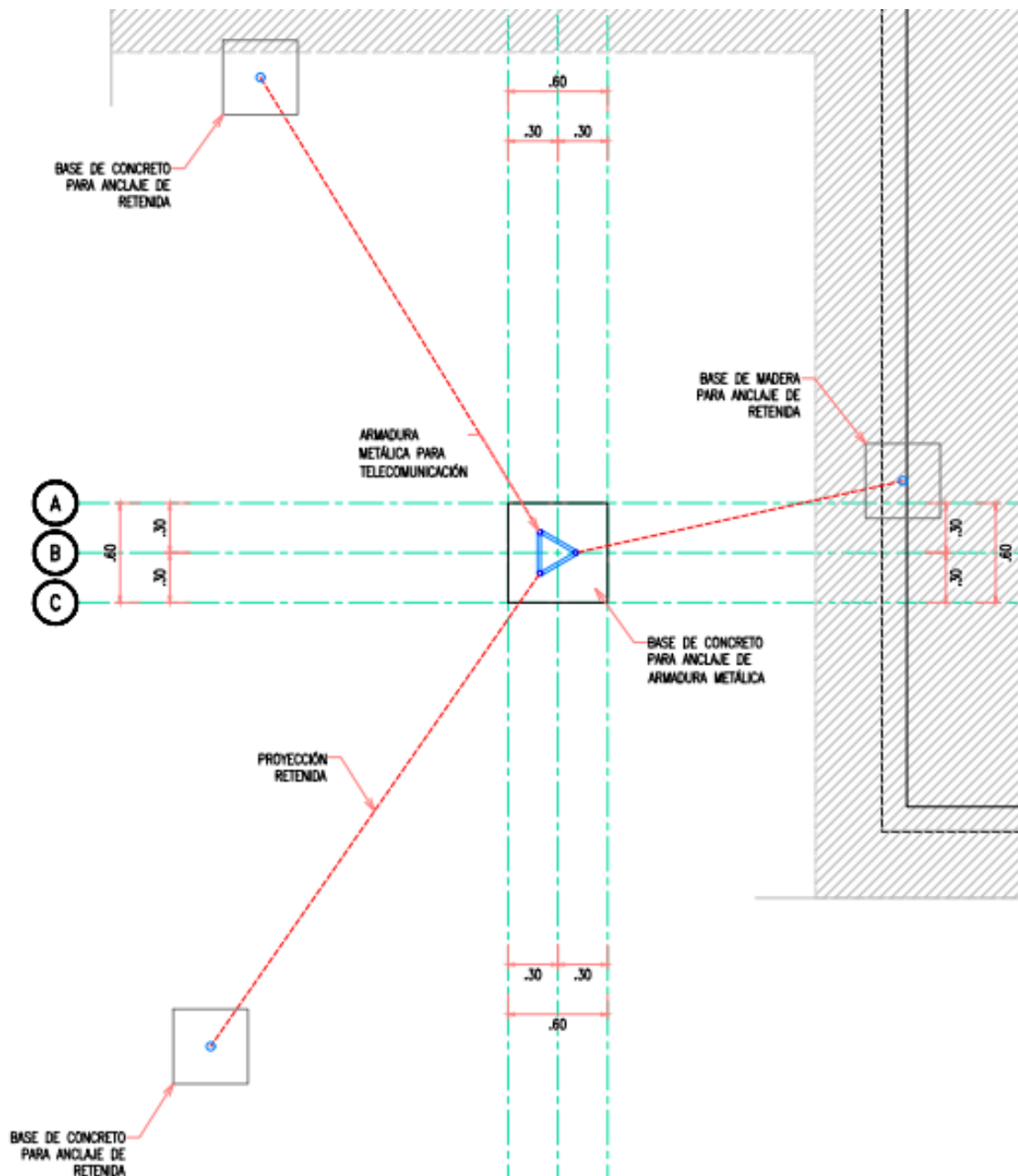
El componente es una estación conformada por una estructura metálica donde se encuentran ancladas 2 antenas, tal y como se puede apreciar en la Fotografía 3.3-7.

Fotografía 3.3-7 Estación de telecomunicaciones

Elaboración: JCI, 2022.

La estación está conformada básicamente por una torre de telecomunicaciones de tipo atirantada de sección triangular constante. La cimentación de la torre es de una zapata de sección cuadrada de 0.60 m x 0.60 m de concreto armado; asimismo, la antena posee 3 tirantes anclados a dados de concreto de sección cuadrada de 0.45 m x 0.45 m, desde donde se desprenden cables de acero hasta la zona media y superior de la antena. Los tirantes están distribuidos formando una circunferencia y separados cada 120° aproximadamente. La Figura 3.3-5 muestra la vista en planta de la cimentación de la torre de telecomunicaciones.

Figura 3.3-5 Vista en planta de la torre



Elaboración: JCI, 2022.

La altura total de la torre metálica es de 13.55 metros, en la cima se encuentran ancladas 2 antenas de telecomunicaciones y un pararrayos.

Debido a que el componente se encuentra dentro de un área perteneciente a Statkraft donde se encuentran edificaciones para otros usos, la estación de telecomunicaciones cuenta con la protección del cerco perimétrico de la zona, así como con la iluminación y energía de las edificaciones adyacentes.

3.3.2.4 Estación meteorológica (PAD-CHM-04)

La estación de meteorológica se encuentra adyacente a la subestación eléctrica. La Figura 3.3-4 muestra una vista en planta de la ubicación del componente.

Cuadro 3.3-5 Estado y ubicación del componente estación de meteorológica

Componentes PAD	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S	
			Este	Norte
Estación meteorológica	1930	Operativo	386 638	8 737 855

Elaboración: JCI, 2022.

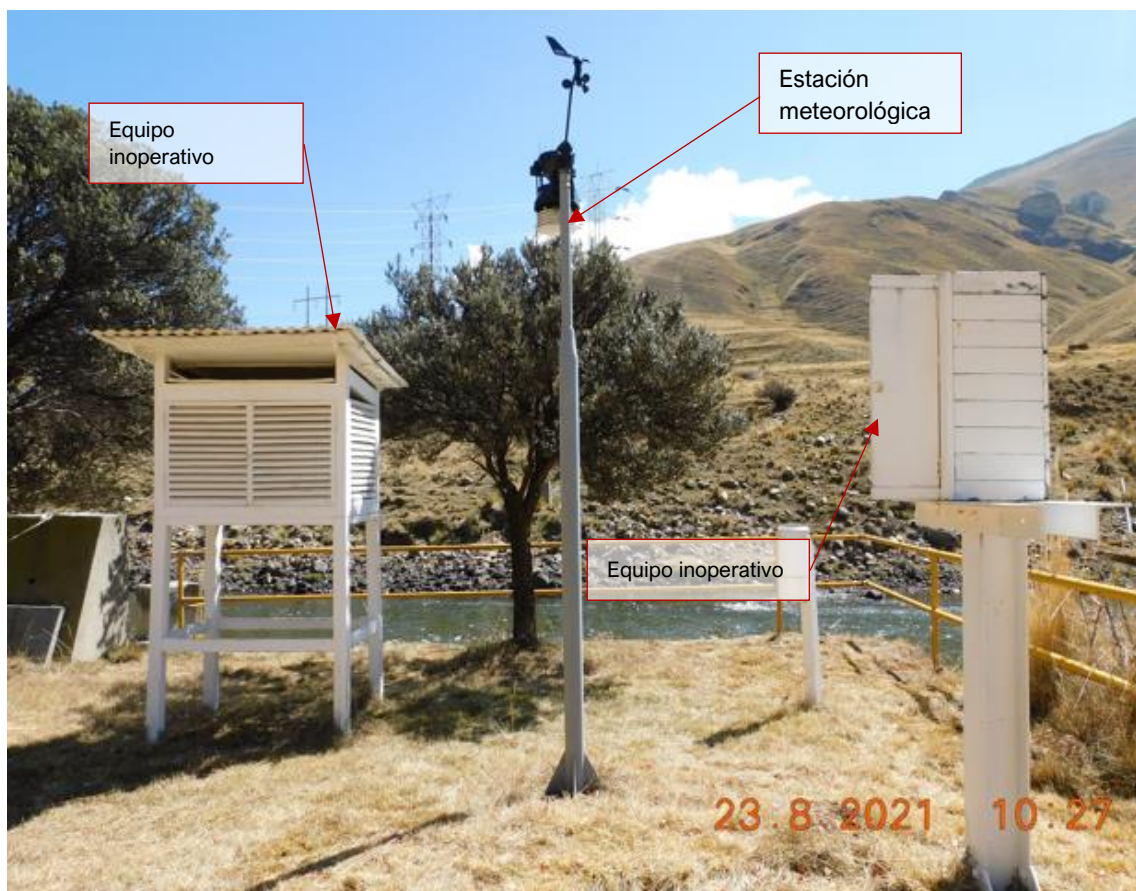
Figura 3.3-6 Ubicación de estación meteorológica



Elaboración: JCI, 2022.

El componente es un equipo de estación meteorológica que se encuentra en un poste; de manera adicional existen equipos inoperativos alrededor de la estación; tal y como se puede apreciar en la Figura 3.3-7.

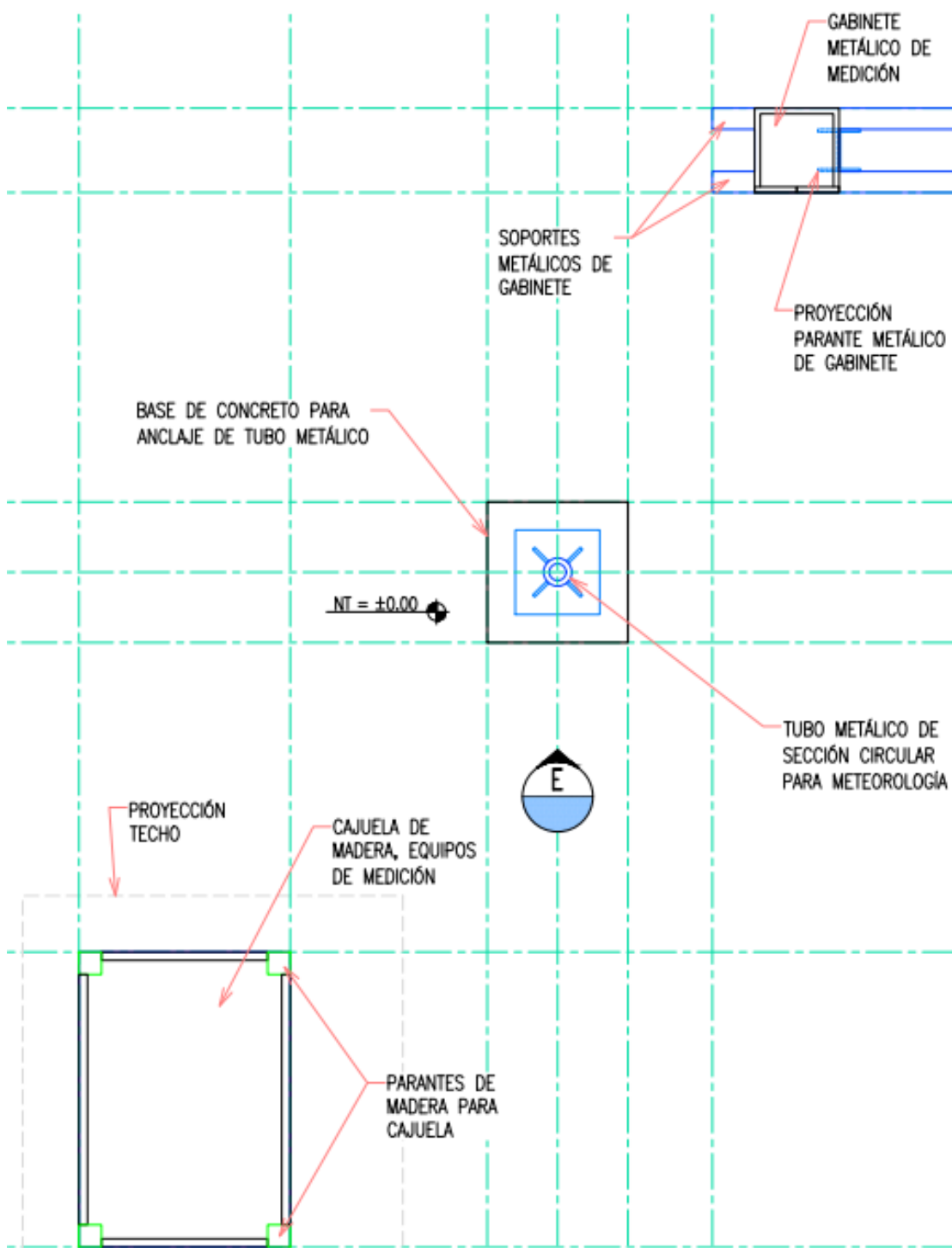
Figura 3.3-7 Vista planta de la estación meteorológica



Elaboración: JCI, 2022.

La estación está conformada básicamente por el equipo Vantage Pro2, este equipo encuentra sobre un poste cimentado en un dado de concreto de 0.50 m x 0.50 m, al cual está anclado mediante una plancha de acero de 3/4" que posee pernos embebidos en el dado de concreto. El poste es un tubo circular de acero de 3.35 m de altura; de la cima de dicho poste se sostiene el equipo Vantage Pro2 que se extiende hasta llegar a los 3.70 m de altura. La Figura 3.3-8 muestra la distribución en planta de la estación meteorológica.

Figura 3.3-8 Distribución en planta de estación meteorológica



Elaboración: JCI, 2022.

La estación Vantage Pro2 de Davis Instruments colocado en la parte superior del poste mide variables meteorológicas como la velocidad y dirección del viento, la temperatura, la precipitación actual y acumulada, la intensidad de lluvia y la presión atmosférica. Posee resistencia a la corrosión y al intemperismo.

Figura 3.3-9 Equipo estación Vantage Pro2



Elaboración: JCI, 2022.



En el Anexo 3.2 se encuentra el plano del componente.

3.3.2.5 Planta de tratamiento de agua potable (PTAP) (PAD-CHM-05)

La PTAP se ubica en la zona más alta cerca de la zona de campamentos, la Figura 3.3-10 muestra una vista en planta de su ubicación.

Cuadro 3.3-6 Estado de componente PTAP

Componentes PAD	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S	
			Este	Norte
PTAP	1997	Operativo	386 713	8 737 739

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-10 Ubicación de PTAP



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente es una única planta de tratamiento de agua potable con la que cuenta actualmente la CH Malpaso y se encuentra operativo.

Fotografía 3.3-8 Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)



Elaboración: JCI, 2022.

La planta de tratamiento está compuesta por una edificación de material noble y 03 tanques de polipropileno donde se almacena el agua previo y postratamiento.

La edificación de material noble tiene 4.25 m de largo y 3.35 m de ancho con un área en planta de 14.20 m², posee cimientos corridos de concreto ciclópeo y sobrecimiento donde se apoyan muros de albañilería confinada hechos con bloquetas de concreto asentado de cabeza y se encuentran amarrados con las columnas principales de concreto armado. Los muros de la planta de tratamiento de agua potable presentan tarrajeo enlucido con mortero de 1.5 cm de espesor y una capa de pintura tipo látex en su interior y exterior.

La PTAP es un monoambiente que posee una puerta metálica de una sola hoja de 1.00 m de ancho y 1.95 m de altura.

El techo es a un agua (techo inclinado) conformado por una losa aligerada de 0.20 de espesor. La mayor altura libre es de 2.50 m y la menor es de 2.00 m. El piso es de losa maciza semipulido y de manera perimetral la estructura tiene una vereda 0.30 m de ancho.

Como tanques de almacenamiento de agua previo tratamiento, se tiene un tanque de polipropileno color azul de 2500 litros. Y como sistema de almacenamiento del agua tratada el PTAP cuenta con 2 tanques de polipropileno negro de 2500 litros cada uno.

Cabe precisar que el agua que se trata en este componente proviene del Manantial Malpaso, el cual cuenta con Licencia de uso de agua aprobada mediante Resolución Administrativa N.º 106-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO.

3.3.2.6 Pozo séptico (PAD-CHM-06)

Este componente se ubica adyacente a la estación meteorológica; la Figura 3.3-11 muestra una vista en planta de su ubicación.

Cuadro 3.3-7 Estado de componente caseta de control

Componentes PAD	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S	
			Este	Norte
Pozo séptico	2010	Operativo	387 093	8 737 614

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-11 Ubicación de pozo séptico

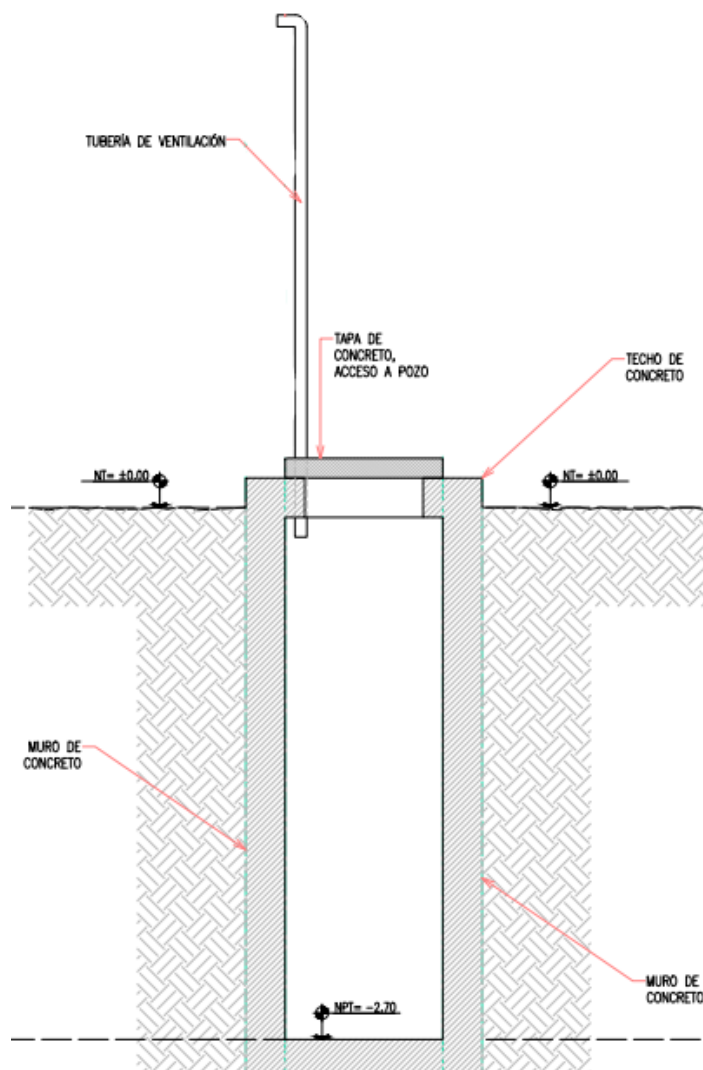


Elaboración: JCI, 2022.

Este pozo séptico se usa como sistema de tratamiento y disposición final de agua residuales domésticas con infiltración en el terreno provenientes de los servicios asociados a las instalaciones de la CH Malpaso.

El pozo séptico está conformado por un tanque de concreto de 0.20 metros de espesor, ancho de 2.30 metros, 1.20 de ancho y profundidad de 2.70 metros. En la parte superior cuenta con dos tapas cuadradas de 0.80 x 0.80. Asimismo, el pozo séptico cuenta con una tubería de ventilación.

Figura 3.3-12 Vista de corte de pozo ciego



Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la Resolución Directoral N.º 145-2010/DSB/DIGESA/SA, el caudal total de aguas residuales domésticas a tratar es de 0.608 m³/día. Asimismo, la remoción de lodos se realiza cada 2 años por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente autorizada para ser dispuestos adecuadamente en un relleno sanitario.

El plano del componente puede verse en el Anexo 3.2

3.3.2.7 Puntos de acopio de residuos sólidos (PAD-CHM-07)

Debido a la distribución de las áreas que ocupan las instalaciones de la CH Malpaso, existen dos (2) puntos de acopios de residuos sólidos; sin embargo, entre ellas tienen un mismo diseño parecido entre la estructura y el código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos de acuerdo con la Norma Técnica Peruana 900.058.2019. Los puntos de acopio descritos son puntos de almacenamiento de acuerdo con el art. 53 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos,

D. S. N.º 014-2017-MINAM. A continuación, se detallan los puntos de acopio.

Cuadro 3.3-8 Estado de componente punto de acopio de residuos sólidos

Componentes PAD		Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S	
				Este	Norte
Puntos de acopio de residuos sólidos	1	2016	Operativo	387 006	8 737 660
	2	2016	Operativo	386 648	8 737 822

Elaboración: JCI, 2022.

Los puntos de acopio de residuos sólidos se ubican, uno al lado del almacén y el otro cerca a la estación de telecomunicaciones, en las siguientes figuras se muestra la vista en planta de cada ubicación.

A. Punto de acopio de residuos sólidos 1 al lado del almacén (PAD-CHM-07a)

Figura 3.3-13 Vista planta de ubicación de punto acopio al lado del almacén



Elaboración: JCI, 2022.

B. Punto de acopio de residuos sólidos 2 en parte alta (PAD-CHM-07b)

Figura 3.3-14 Ubicación de punto de acopio en parte alta



Elaboración: JCI, 2022.

- Punto de acopio de residuos sólidos al lado del almacén (PAD-CHM-07a)

El punto de acopio 1 está conformado por una base de concreto de 0.10 m de espesor cimentada en un muro con contención de mampostería. Sobre la losa de concreto se extiende en forma de L un sardinel que sobre sale 0.15 m de la losa formando así una poza de contención de 3.90 de largo y 2.55 metros de ancho en forma de "L". La estructura tiene techo a un agua con cobertura de calamina galvanizada que dirige el agua de lluvia hacia una canaleta y luego hacia una tubería montante. El techo esta sostenido de una estructura de tubos metálicos pintados de azul que sirven también como delimitación del componente y como medida de seguridad para evitar caídas del personal.

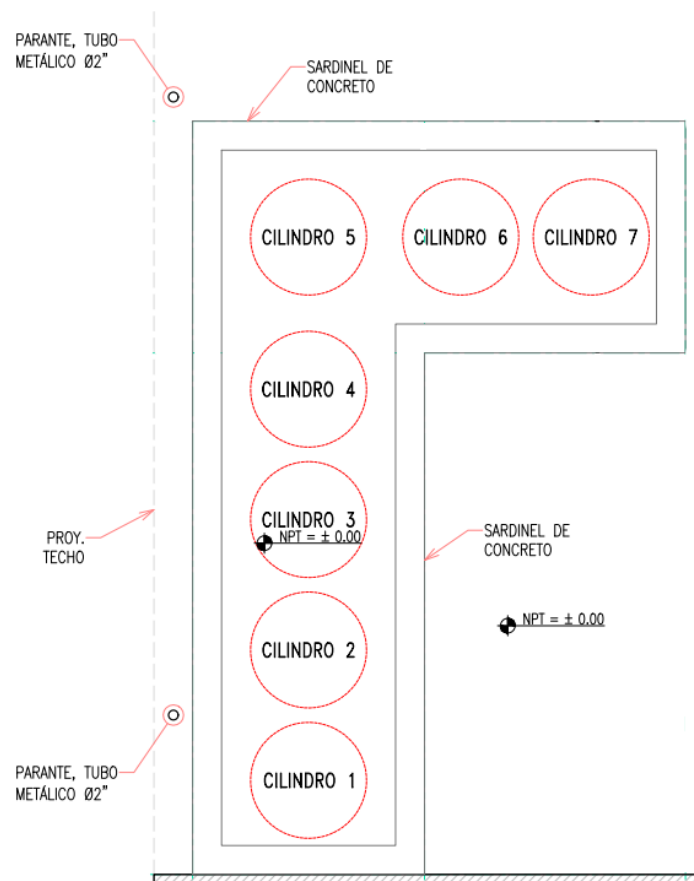
El punto de acopio tiene la señalización para diferenciar los 6 tipos de residuos a colocar en los 7 cilindros de 55 galones con tapa. En las siguientes fotografías muestran el estado actual del Punto de acopio de residuos sólidos. El plano del componente se puede apreciar en el Anexo 3.2.

Fotografía 3.3-9 Punto de acopio de residuos sólidos 1



Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-15 Vista en planta de punto de acopio de residuos sólidos 1



Elaboración: JCI, 2022.

C. Punto de acopio de residuos sólidos 2 en parte alta (PAD-CHM-07b)

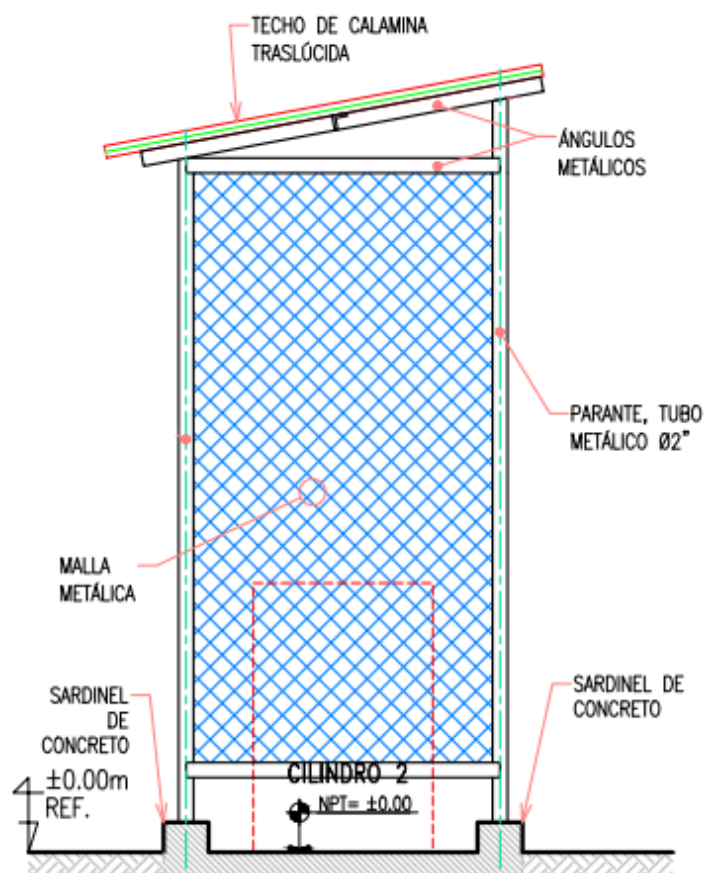
El punto de acopio 2 están conformados por una base de concreto de 0.10 m de espesor de 4.60 metros de largo y 1.20 de ancho; en perímetro de dicha base se encuentra un sardinel que sobresale 0.15 m de la losa. Adicionalmente, existe una cobertura conformada por una estructura metálica de columnas tubulares con malla de acero de doble torsión. El techo a un agua está conformado por vigas de ángulos metálicos y calamina translúcida cuya altura máxima es 2.55 m. El punto de acopio tiene la señalización para diferenciar los 06 tipos de residuos a colocar en los 06 cilindros de 55 galones con tapa. En las siguientes fotografías muestran el estado actual del Punto de acopio de residuos sólidos. El plano del componente se puede apreciar en el Anexo 3.2.

Fotografía 3.3-10 Punto de acopio de residuos sólidos 2



Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-16 Vista frontal de punto de acopio de residuos sólidos 2



Elaboración: JCI, 2022.

3.3.2.8 Línea de media tensión 2.4 kV (PAD-CHM-08)

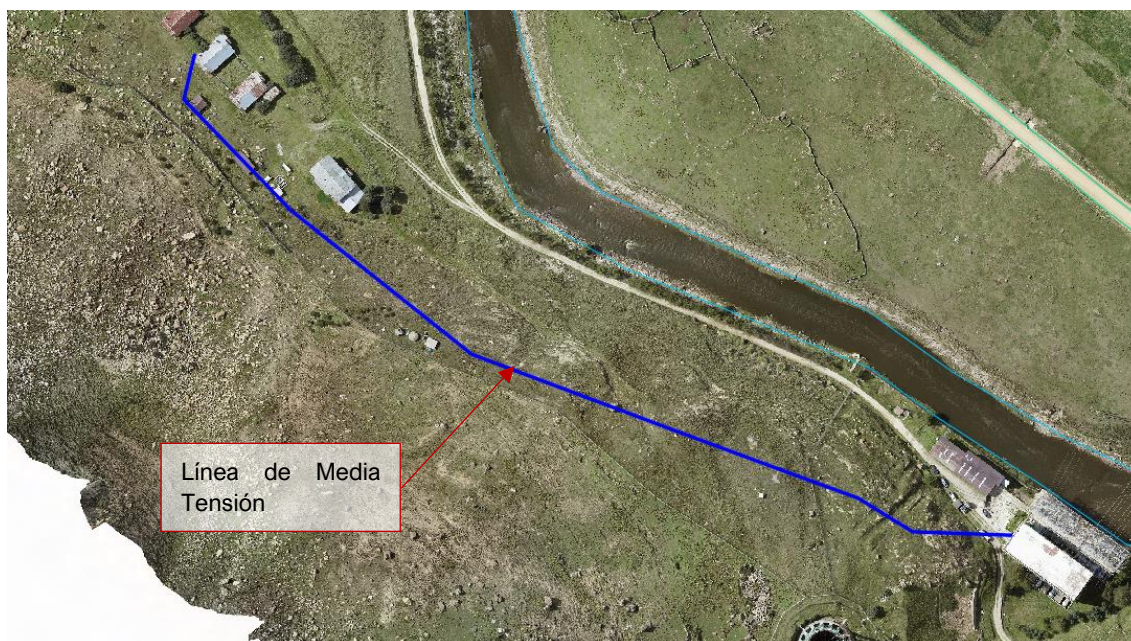
Este componente se encuentra dentro del área de la CH Malpaso. La Figura 3.3-17 muestra una vista en planta de la ubicación del componente.

Cuadro 3.3-9 Vértice de salida de componente línea de media tensión

Componentes PAD	Periodo de construcción	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S	
			Este	Norte
Línea de media tensión 2.4 kV	1930	Operativo	387 007.5	8 737 638.7

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-17 Ubicación del componente línea de media tensión 2.4 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente comprende una línea de distribución de energía utilizada de manera interna en la CH Malpaso. La Fotografía 3.3-12 muestra una vista actual de la línea de transmisión.

Fotografía 3.3-11 Línea de media tensión



Elaboración: JCI, 2022.

La línea de media tensión de 2.4 kV transporta energía desde la casa de máquinas hasta la antigua zona de campamentos de la CH Malpaso. La energía que transporta es para el uso de tomacorrientes, iluminación y equipos necesarios para la operación diaria de

las oficinas, almacenes y demás componentes auxiliares.

Fotografía 3.3-12 Salida de línea de transmisión de 2.4 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Como se puede ver en la Fotografía 3.3-13, la línea de transmisión 2.4 kV parte desde la casa de máquinas y recorre 500 metros a través de 10 postes hasta llegar a las edificaciones del campamento. El Cuadro 3.3-10 muestra la ubicación de los vértices de la línea de transmisión. Todos los postes o bipostes están conformados por tres tubos metálicos y abrazaderas en su desarrollo para dar mayor rigidez.

Cuadro 3.3-10 Vértice de salida de componente línea de media tensión

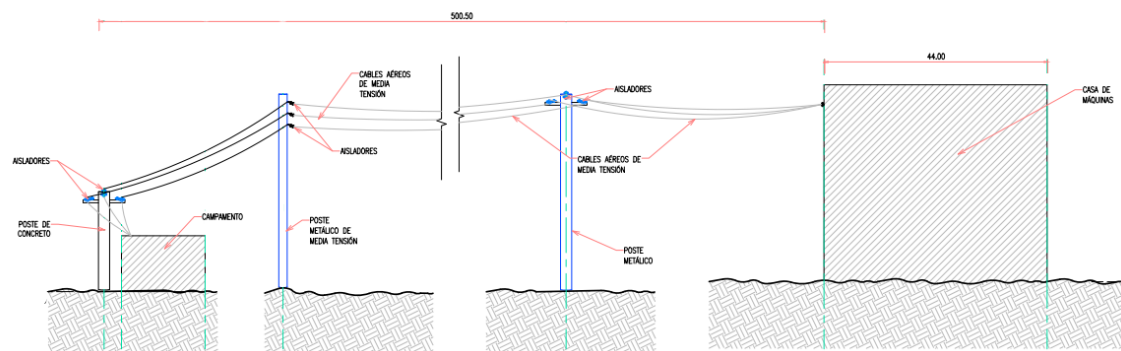
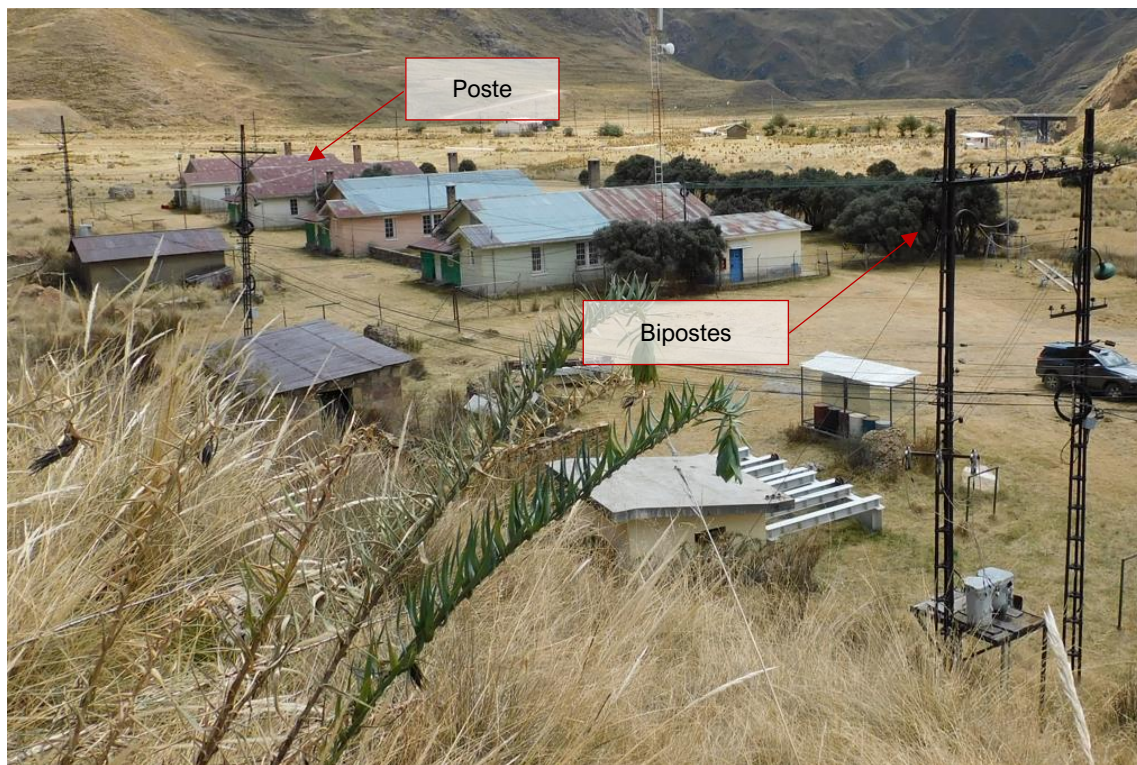
Vértice	Tipo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S	
		Este	Norte
1	Casa de máquinas	387 007.500	8 737 638.700
2	Biposte	386 958.625	8 737 640.445
3	Biposte	386 931.580	8 737 657.117
4	Poste	386 888.304	8 737 672.980
5	Poste	386 835.946	8 737 692.400
6	Poste	386 786.232	8 737 711.086
7	Biposte	386 739.117	8 737 728.800
8	Poste	386 694.202	8 737 764.549
9	Biposte	386 648.862	8 737 800.659

Cuadro 3.3-10 Vértice de salida de componente línea de media tensión

Vértice	Tipo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S	
		Este	Norte
10	Poste	386 619.773	8 737 830.782
11	Poste	386 595.773	8 737 855.656
12	Edificación	386 601.081	8 737 877.734

Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.3-13 Postes de línea de transmisión de 2.4 kV



Elaboración: JCI, 2022.

En el Anexo 3.2 se encuentra el plano del componente.

3.4 Actividades del proyecto

3.4.1 Actividades etapa posconstrucción

Una vez concluida la construcción de los componentes que se acogen al PAD, se realizó la limpieza y el abandono de los frentes de obra; dejando la zona en las mismas condiciones que antes de la construcción de los componentes. Las áreas donde se realizó la construcción de los componentes se encuentran dentro de los límites del terreno superficial de Statkraft.

3.4.2 Actividades en la etapa de operación y mantenimiento

La operación del CH Malpaso, consiste controlar los diferentes equipos tanto en funcionamiento ordinario como en paradas y arranques con unos criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, el medio ambiente y las instalaciones. Los componentes que se han acogido al PAD son componentes auxiliares, por lo cual su operación no interfiere directamente con la generación de energía; sin embargo, contribuyen con la operación.

3.4.2.1 Almacén

La operación del almacén comprende las actividades relacionadas con acopio de materiales, su transporte interno y el mantenimiento que realizan a las instalaciones, el Cuadro 3.4-1 muestra las actividades propias de la operación.

Cuadro 3.4-1 Actividades de operación de almacén

Componente PAD	Actividades
Almacén	Inventario y registro de materiales

Elaboración: JCI, 2022.

Como actividades de mantenimiento se encuentra las siguientes:

Cuadro 3.4-2 Actividades de mantenimiento de almacén

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento preventivo	Inspección visual	Anual
	Limpieza de área	Semestral
Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura	*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro de la zona de almacén durante la inspección visual anual, 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.

3.4.2.2 Estación de telecomunicación

La operación de la estación de telecomunicaciones es en realidad el uso de los equipos asociados y la conservación del buen estado de la infraestructura, en el Cuadro 3.4-3 se muestra las actividades de operación: para ello el operador debe:

Cuadro 3.4-3 Actividades de operación de estación de telecomunicación

Componente PAD	Actividades
Estación de telecomunicación	Uso de equipos y registro de datos

Elaboración: JCI, 2022.

Como actividades de mantenimiento se encuentra las siguientes.

Cuadro 3.4-4 Actividades de mantenimiento de estación de telecomunicaciones

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento preventivo	Inspección visual (elementos auxiliares como adaptadores y módulos de acceso, antenas, soporte y anclajes, cables, tierras conectoras, cableado de alarmas)	Anual
Mantenimiento correctivo	Reparación o reemplazo de infraestructura o equipo dañado	Según proceso interno

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.2.1 Estación meteorológica

La estación meteorológica esta destinadas a medir y registrar regularmente diversas variables atmosféricas y derivadas de estas. Las áreas operativas, se encargan de visitar periódicamente las estaciones meteorológicas con el fin de recopilar la información generada y hacer seguimiento a la calidad de las observaciones, al correcto funcionamiento de los instrumentos y al estado de la estación en general, en el Cuadro 3.4-5 muestra las actividades propias de la operación.

Cuadro 3.4-5 Actividades de operación de la estación meteorológica

Componente PAD	Actividades
Estación Meteorológica	Registro de información meteorológica

Elaboración: JCI, 2022.

Como actividades de mantenimiento se encuentra las siguientes:

Cuadro 3.4-6 Actividades de mantenimiento de la estación meteorológica

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento preventivo	Inspección y limpieza de las partes metálicas de los instrumentos.	Anual
Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura dañada y/o instrumentos.	Según proceso interno

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.2.2 Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)

Con la finalidad de mejorar la calidad del agua para consumo doméstico de la CH de Malpaso, Statkraft cuenta con una planta de tratamiento para el agua que abastece el campamento, en el Cuadro 3.4-7 muestra las actividades propias de la operación.

Cuadro 3.4-7 Actividades de operación de PTAP

Componente PAD	Actividades
PTAP	Operatividad de la PTAP (Funcionamiento de válvulas según el caudal de agua que necesite)

Elaboración: JCI, 2022.

Como actividades de mantenimiento se encuentra las siguientes:

Cuadro 3.4-8 Actividades de mantenimiento de PTAP

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento preventivo	Limpiar las rejillas retirando hojas, troncos o cualquier residuo presente	Cuando se requiera
	Inspección visual (Verificar el funcionamiento de las válvulas y lubricarlas)	Anual
Mantenimiento correctivo	Reparación de filtraciones y roturas	Según proceso interno

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.2.3 Pozo séptico

El pozo séptico recibe las aguas generadas en los servicios higiénicos de la CH Malpaso.

Cuadro 3.4-9 Actividades de operación de pozo séptico

Componente PAD	Actividades
Pozo séptico	Operatividad del pozo séptico

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.4-10 Actividades de mantenimiento de pozo séptico

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento preventivo	Inspección visual	Anual

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.2.4 Caseta de control/vigilancia

La caseta de control posee un ambiente utilizado como oficina, y sala de equipos, por lo cual las actividades de operación son:

Cuadro 3.4-11 Actividades de operación de caseta de control

Componente PAD	Actividades
Caseta de control/vigilancia	Uso de instalaciones y mobiliario de oficina.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3.4-12 Actividades de mantenimiento de caseta de control

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento preventivo	Inspección de infraestructura y mobiliario	Anual
	Limpieza de área	Diario
Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura o mobiliario dañado	*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro de la zona de almacén durante la inspección visual anual, 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.

La CH Malpaso posee 2 grupos de infraestructuras en concreto, uno es la zona donde se encuentran la casa de máquinas, subestación y oficinas y otra es la presa Malpaso; para la vigilancia de ambas zonas CH Malpaso cuenta con personal que se encuentra de manera perenne en la caseta de control de vigilancia y visita la zona de la presa durante la semana. De manera adicional la CH Malpaso cuenta con cámaras para la vigilancia en tiempo real de los componentes principales.

3.4.2.5 Puntos de acopio de residuos sólidos

Como parte de la operación del componente se realiza la recolección de todos los residuos. Los puntos de acopio contienen seis (6) cilindros de los cuales uno de ellos es cilindro con contenido peligroso.

Como residuos peligrosos se tiene trapos y waypes industriales, filtros, detergentes. El volumen mensual promedio generado es de 0.030 TM/mes. Cumpliendo con lo dispuesto por la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos; todos los residuos peligrosos son gestionados por una EO-RS debidamente autorizada. La disposición final

se realiza en rellenos de seguridad debidamente autorizados.

El volumen mensual promedio de residuos no peligrosos acopiados es de 0.041 TM/mes y son gestionados por una EO-RS debidamente autorizada. La disposición final se realiza en rellenos sanitarios debidamente autorizados.

Cuadro 3.4-13 Actividades de operación de puntos de acopio de residuos sólidos

Componente PAD	Actividades
Puntos de acopio de residuos sólidos	Segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos en punto de acopio.
	Recolección de residuos sólidos por parte de EO-RS

Elaboración: JCI, 2022.

Como actividades de mantenimiento se encuentra las siguientes.

Cuadro 3.4-14 Actividades de mantenimiento de los puntos de acopio de residuos sólidos

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento preventivo	Limpieza de puntos de acopio.	Anual
	Inspección visual de estado de cilindros.	Mensual
Mantenimiento correctivo	Reparación de infraestructura dañada.	Según proceso interno

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.2.6 Líneas de media tensión 2.4 kV

La operación de la línea de media tensión 2.4 kV se realiza cumpliendo con los criterios de calidad y continuidad establecida en la normativa vigente y en la que los parámetros que caracterizan el estado del sistema (frecuencia, tensión y niveles de carga) se encuentran dentro de los márgenes de funcionamiento normal y se cumple los criterios de fiabilidad ante contingencias.

Como actividades de mantenimiento se encuentra las siguientes.

Cuadro 3.4-15 Actividades de mantenimiento de línea de media tensión 2.4 kV

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento Preventivo	Inspección y evaluación del estado de líneas y accesorios	Anual
Mantenimiento Correctivo	Reparación de estructuras dañadas	Según proceso interno

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.3 Actividades en la etapa de abandono

Se prevé las actividades de abandono de los componentes auxiliares que se acogen al PAD, para ello se realizará la demolición o retiro de las estructuras civiles, remoción de materiales y limpieza del terreno.

Una vez que se realice el cese de la generación de energía y el desmontaje de equipos electromecánicos se realizarán las siguientes acciones en los componentes auxiliares:

- **Desenergización y desconexión:** Se realizará y verificará la desconexión de la línea de media tensión 2.4 kV, con la finalidad de evitar cualquier tipo de accidente eléctrico durante las labores de abandono.
- **Desmantelamiento de equipos y mobiliario:** Se retirarán los equipos y mobiliario del almacén y caseta de vigilancia/control.
- **Limpieza y sellado del pozo séptico:** conforme a las directivas de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.
- **Demolición de obras civiles:** en esta acción se realizará la destrucción y retiro de toda la infraestructura de concreto de los componentes descritos en el presente PAD, como es el caso de la caseta de control y almacén.
- **Remoción de escombros y limpieza:** Se realizará la limpieza total del área antes ocupado por los componentes y los residuos sólidos serán transportados por una EO-RS debidamente 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.

Cabe precisar que las actividades de abandono de componentes principales serán incluidas en el Plan de Abandono Total que se presente en su momento.

A manera de resumen, en el siguiente cuadro se presenta las actividades de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental.

Cuadro 3.4-16 Etapas y actividades del proyecto

Etapa	Tipo	Componente	Actividad
Operación & mantenimiento	Componentes auxiliares	Almacén	Inventario y registro de materiales
			Mantenimiento preventivo (inspección visual)
			Mantenimiento preventivo (limpieza del área)
			Mantenimiento correctivo (reconstrucción/repación de infraestructura)
		Estación de telecomunicación	Uso de equipos y registro de datos
			Mantenimiento preventivo (inspección visual)
			Mantenimiento correctivo (reparación o reemplazo de infraestructura o equipo)

Cuadro 3.4-16 Etapas y actividades del proyecto

Etapa	Tipo	Componente	Actividad
			dañado)
		Estación meteorológica	Registro de información meteorológica
			Mantenimiento preventivo (inspección y limpieza de las partes metálicas de los instrumentos)
			Mantenimiento correctivo (Reconstrucción/repación de infraestructura dañada y/o instrumentos)
		Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Operatividad de la PTAP
			Mantenimiento preventivo (inspección visual)
			Mantenimiento preventivo (limpieza)
			Mantenimiento correctivo (reparación de filtraciones y roturas)
		Pozo séptico	Operatividad del pozo séptico
			Mantenimiento preventivo (inspección visual)
		Caseta de control/vigilancia	Uso de instalaciones y mobiliario de oficina
			Mantenimiento preventivo (inspección visual)
			Mantenimiento preventivo (limpieza)
			Mantenimiento correctivo (reconstrucción/repación de infraestructura o mobiliario dañado)
		Puntos de acopio de Residuos Sólidos	Segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos en punto de acopio.
			Recolección de residuos sólidos por parte de EO-RS
			Mantenimiento preventivo (inspección visual)
			Mantenimiento preventivo (Limpieza)
			Mantenimiento correctivo (Reparación de infraestructura dañada)
		Líneas de media tensión 2.4 kV	Operatividad de la línea de media tensión 2.4 kV
			Mantenimiento preventivo (inspección visual)
			Mantenimiento correctivo (reparación de estructuras dañadas)
Abandono	Componentes auxiliares	Almacén	Desmantelamiento de equipos y mobiliario
			Demolición de obras civiles

Cuadro 3.4-16 Etapas y actividades del proyecto

Etapa	Tipo	Componente	Actividad
			Remoción de escombros y limpieza
		Estación de telecomunicación	Desmantelamiento de equipos y mobiliario
			Demolición de obras civiles
			Remoción de escombros y limpieza
		Estación meteorológica	Desmantelamiento de equipos y mobiliario
		Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Desmantelamiento de equipos y mobiliario
			Demolición de obras civiles
			Remoción de escombros y limpieza
		Pozo séptico	Limpieza y sellado del pozo séptico
		Caseta de control/vigilancia	Desmantelamiento de equipos y mobiliario
			Demolición de obras civiles
			Remoción de escombros y limpieza
		Puntos de acopio de Residuos Sólidos	Desmantelamiento de equipos y mobiliario
			Demolición de obras civiles
			Remoción de escombros y limpieza
		Líneas de media tensión 2.4 kV	Desconexión y desenergización
			Desmantelamiento de equipos y mobiliario
			Remoción de escombros y limpieza

Elaboración: JCI, 2022.

3.5 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de RR. HH.

A. Fuentes de agua

La CH Malpaso capta agua del manantial Malpaso, mediante un sistema de captación y conducción que abastece a la central hidroeléctrica para la operación en su máxima capacidad.

Durante la etapa de operación de la CH Malpaso, se estima consumir como máximo aproximadamente 50 lt/persona/día de agua (máximo 4 personas) lo que hace un total de 200 l/día (0.2 m³/día) y un volumen de 182.5 m³ al año para uso doméstico.

En el siguiente cuadro se presentan las Licencias de uso de agua con fines energéticos y poblacional de la CH Malpaso (ver Anexo 2.2 Licencias de agua de la CH Malpaso).

Cuadro 3.5-1 Licencias de uso de agua de la CH Malpaso

Uso	Resolución Administrativa	Volumen asignado (m ³ /año)	Fuente de agua
Energético	R. A. N.º 105-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO	2522 880 000.00	Río Mantaro
Poblacional	R. A. N.º 106-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO	157 680.00	Manantial Malpaso

Fuente: Statkraft
Elaboración: JCI, 2022.

B. Fuente de energía

Respecto al servicio de energía eléctrica requerido para todas las etapas del CH Malpaso, se abastecen de su propia generación mediante el transformador ubicado en la subestación eléctrica Malpaso.

El suministro de energía eléctrica proviene de la propia generación del proceso productivo de la generación hidroeléctrica mediante los transformadores trifásicos a 220 V se ubican a un costado de la sala de tableros.

C. Abastecimiento de combustible

Para las etapas de operación y abandono de la CH Malpaso, no se realiza el almacenamiento de combustible, precisando que, para el abastecimiento y recarga de combustible de las maquinarias y equipos se realizará a través de una cisterna móvil o en los servicentros disponibles.

D. Equipos y maquinarias

Durante la etapa de operación se contempla el uso de los siguientes equipos:

Cuadro 3.5-2 Equipos y materiales requeridos

Actividad	Equipos y materiales
Operación de almacén	Camioneta, estoca, carretillas, herramientas manuales
Operación de puntos de acopio de residuos sólidos	Herramientas manuales
Operación de pozo sépticos	Camioneta
Operación de caseta de control	Camioneta, herramientas manuales
Operación de líneas de transmisión	Herramientas manuales
Operación de PTAP	Camioneta, herramientas manuales
Operación de estación de telecomunicaciones	Camioneta, herramientas manuales
Operación de meteorología	Camioneta, herramientas manuales

Elaboración: JCI, 2022.

Durante la etapa de abandono se contempla que se van a utilizar los siguientes materiales y equipos.

Cuadro 3.5-3 Equipos y materiales requeridos

Actividad	Equipos y materiales
Case 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 sólidos y líquidos	Disposición final de residuos biodegradables (material orgánico) no biodegradable

Elaboración: JCI, 2022.

E. Generación de residuos

Los residuos generados en las distintas locaciones de la CH Malpaso son gestionados de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para ello se cuenta con dos (2) puntos de acopio de residuos sólidos donde se realiza la segregación de los mismos. La cantidad de residuos generados se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.5-4 Residuos sólidos generados

Tipo de Residuo	Cantidad (TM/anual)	Disposición Final
Industrial Peligroso	0.363	EO-RS
Residuo No Peligroso	0.487	EO-RS

Elaboración: JCI, 2022.

F. Efluentes

El efluente doméstico se encuentra distribuido en un (1) pozo séptico de la CH Malpaso.

G. Aguas turbinadas

Las aguas turbinadas producto de la generación de energía eléctrica son descargas al río Mantaro.

H. Mano de obra

Durante la operación de la CH Malpaso, debido a su condición de automatizada, se requiere un total de cuatro (4) personas aproximadamente, formado por profesionales técnicos (operación y mantenimiento) y personal de seguridad.

Cuadro 3.5-5 Demanda de mano de obra

Tipo de Mano de obra	Cantidad
Calificada	4
No calificada	0
Total	4

Elaboración: JCI, 2022.

3.6 Costos operativos anuales

El costo anual de operación de la CH Malpaso corresponde al presupuesto anual de operación y mantenimiento de todos los componentes. Ver Cuadro 3.6-1.

Cuadro 3.6-1 Costo operativos anuales de la CH Malpaso

Costo operativo anual de la CH Malpaso	437 216 USD
--	-------------

Elaboración: JCI, 2022.

ANEXO CAP. 3

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Anexo 3.1 Mapas

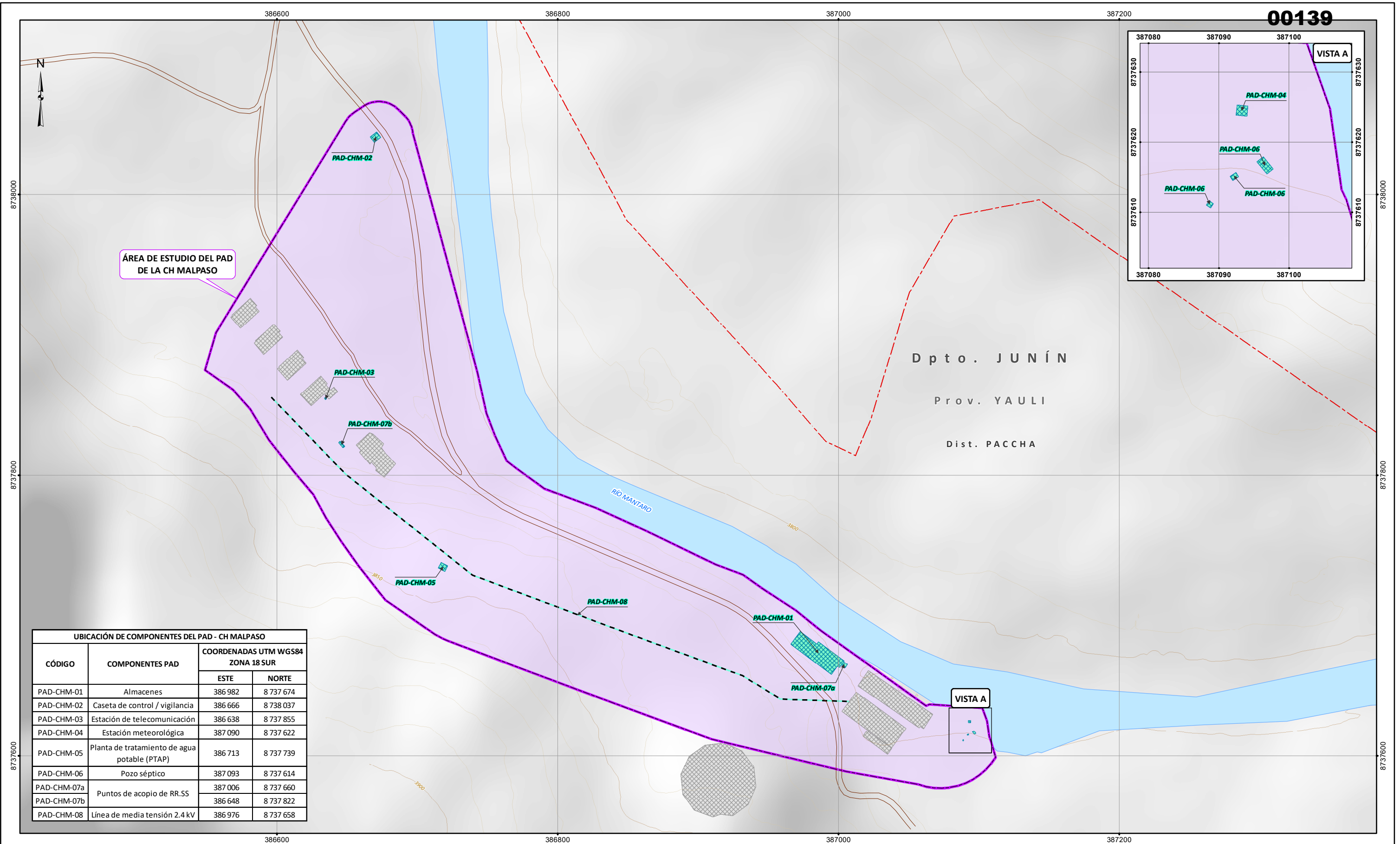
Anexo 3.2 Planos

Anexo 3.3 Estudio de mecánica de suelos

ANEXO 3.1

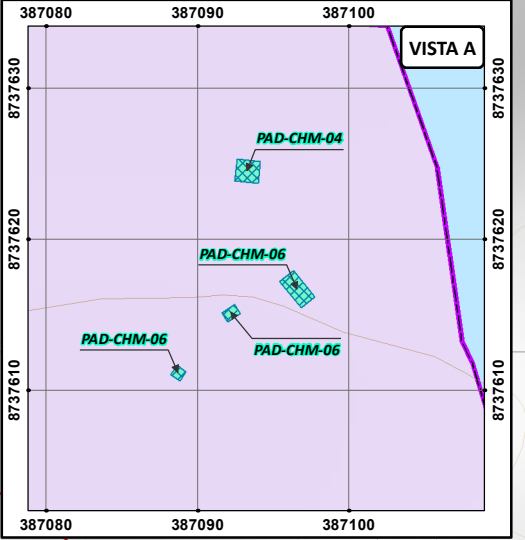
Mapa

Mapa 3.1 Mapa de componentes PAD



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA



UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 KV	386 976	8 737 658

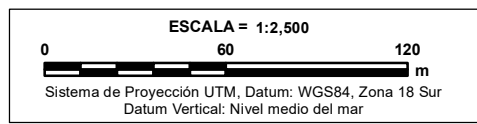
SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍO	VECINAL
TOPOGRAFÍA	EXISTENTE
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
- COMPONENTES PAD
- COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

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

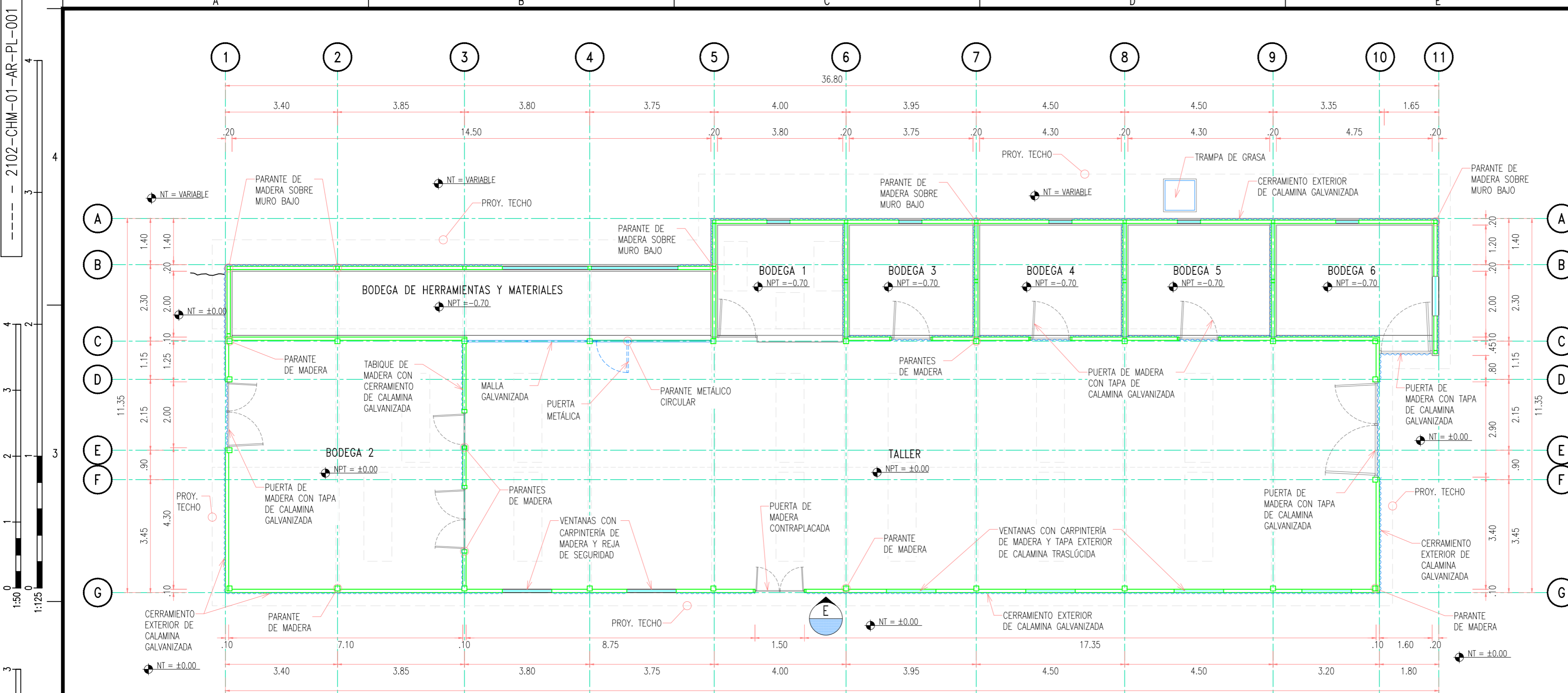
CLIENTE :			
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO		
TÍTULO :	MAPA DE COMPONENTES PAD		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN	ÁREA: ENERGÍA
		-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. -STATKRAFT PERÚ S.A.	MAPA 3-1
FECHA: MAR. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.B.	REVISADO POR: J.S. APROBADO POR: X.R.

ANEXO 3.2

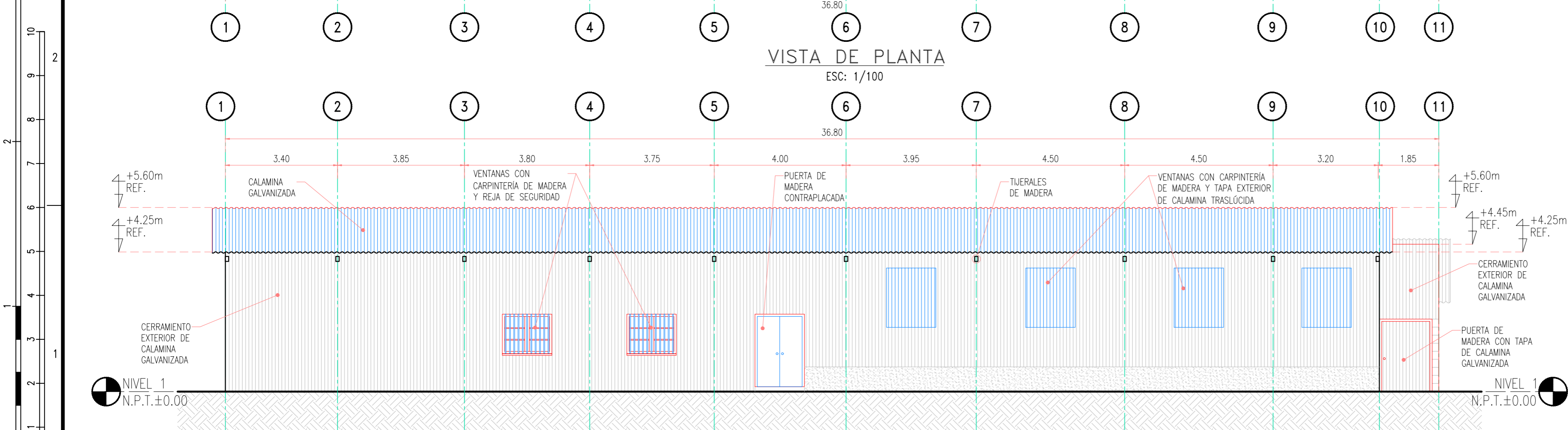
Planos

- Plano 2102-CHM-01-AR-PL-001: CHM-01 Almacenes
- Plano 2102-CHM-02-AR-PL-001: CHM-02 Caseta de control/vigilancia
- Plano 2102-CHM-03-AR-PL-001: CHM-03 Estación de telecomunicación
- Plano 2102-CHM-04-AR-PL-001: CHM-04 Estación meteorológica
- Plano 2102-CHM-05-AR-PL-001: CHM-05 Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)
- Plano 2102-CHM-06-AR-PL-001: CHM-06 Pozo séptico
- Plano 2102-CHM-07A-AR-PL-001: CHM-07a Punto de acopio de residuos sólidos 1
- Plano 2102-CHM-07B-AR-PL-001: CHM-07b Punto de acopio de residuos sólidos 2

2102-CHM-01-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/100



ELEVACIÓN
ESC: 1/100

NOTAS:

1. TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
2. EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
3. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO.
4. (COBERTURA) SERÁ DE CALAMINÓN T1, ACERO ZINCALUM ASTM A792, AZ 150, CON UNA DEFLEXIÓN MÁXIMA POR CARGA VIVA ES L/200, EL LARGO DEL PANEL SERÁ HASTA 12 METROS, LOS TRASLAPE TRANSVERSAL CINTA BUTIL 3/8", SE APLICARÁ TORNILLO AUTO PERFORANTE #10X3/4" PUNTA BROCA SOBRE ESTRUCTURA DE APOYO
5. (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZARA CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
6. (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USARÁ TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG: 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZARÁ TUBOS DE FG DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD SERÁ POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA SERÁ GALVANIZADA DE 2" X 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
7. (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS METÁLICAS SERÁN CONFECCIONADAS DE ACUERDO A LOS PLANOS, EN LA CALIDAD ESPECIFICADA, CIÉNDOSE EXACTAMENTE A LOS CORTES, DETALLES Y MEDIDAS, ESPECIFICADAS. DURANTE TU TRASLADO A LA OBRA LOS ELEMENTOS METÁLICOS SERÁN CUIDADOSAMENTE PROTEGIDOS PARA QUE NO RECIBAN GOLPES, ABOLLADURAS O MANCHAS HASTA LA TOTAL ENTREGA EN OBRA. EL ACABADO DEBE SER DE ÓPTIMA CALIDAD. EL SUPERVISOR SERÁ EL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN, TENIENDO EL DERECHO DE RECHAZAR LAS PLANCHAS FALLADAS. SE TENDRÁ EN CUENTA LAS INDICACIONES DE MOVIMIENTO O SENTIDO EN QUE ABREN LAS PUERTAS, ASI COMO LOS DETALLES CORRESPONDIENTES, PARA EL MOMENTO DE COLOCAR LOS ACCESORIOS NECESARIOS Y BISAGRAS.

FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984

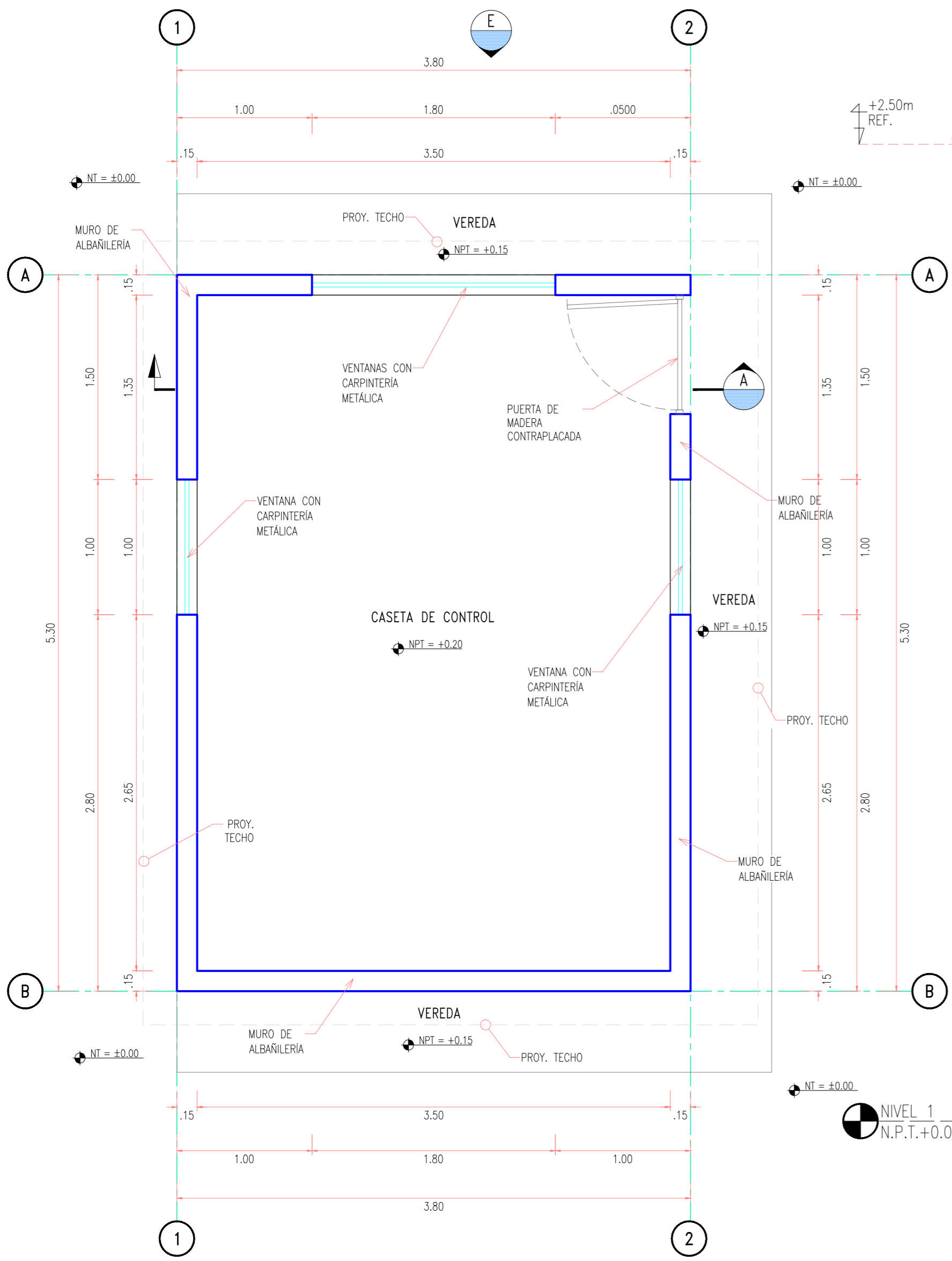
No.	FECHA	REVISIONES
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR	ELABORADO PARA:
 DISEÑO: STATKRAFT DIBUJO: E. DIAZ REVISADO: E. GÓMEZ APROBADO: E. GÓMEZ GERENTE DE PROYECTO: J. CARDENAS CLIENTE: STATKRAFT	15/02/22 15/02/22 15/02/22 15/02/22 15/02/22 15/02/22

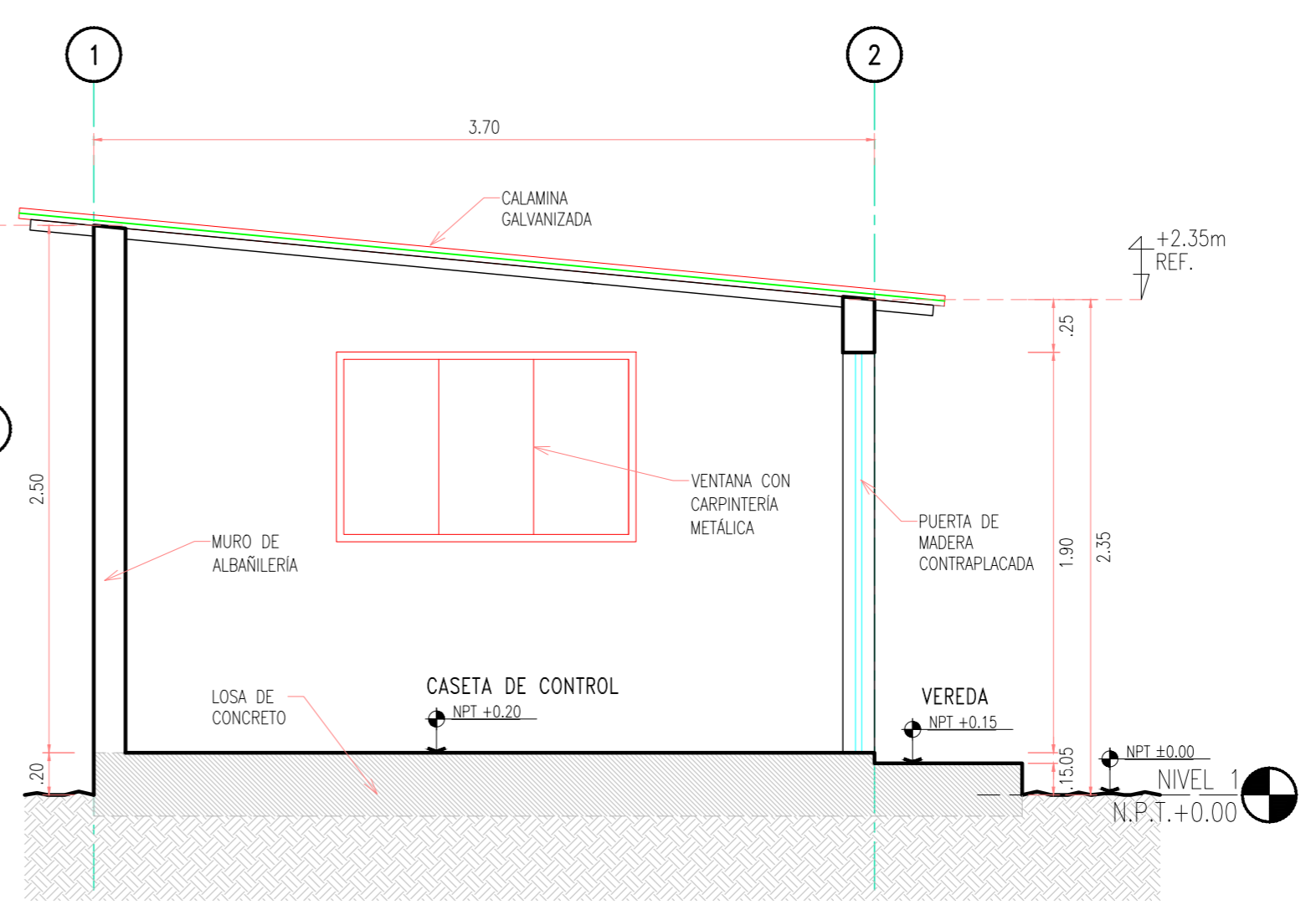
N° PROYECTO: PY-2102
 DISCIPLINA: GENERAL
 ESCALA: INDICADA
 UBICACIÓN: YAULI-JUNIN

PROYECTO:	CÓDIGO DE PLANO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO	2102-CHM-01-AR-PL-001
CHM-01 ALMACENES	
VISTA DE PLANTA Y ELEVACIÓN	

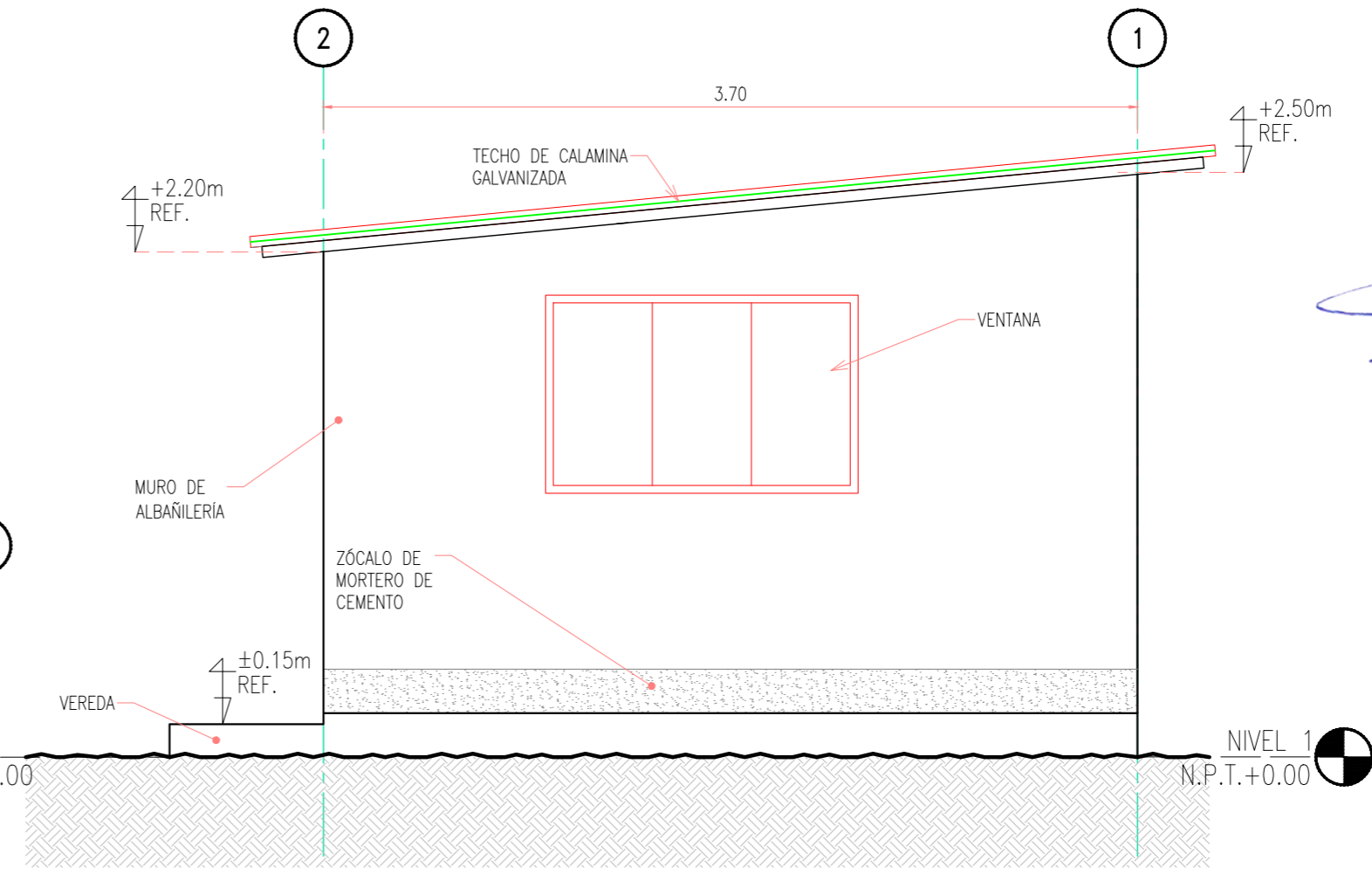
1:100
 1:125
 1:175
 1:200
 1:250
 1:300
 1:350
 1:400
 1:450
 1:500
 1:550
 1:600
 1:650
 1:700
 1:750
 1:800
 1:850
 1:900
 1:950
 1:1000



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/30



SECCIÓN A-A
ESC: 1/30



ELEVACIÓN
ESC: 1/30

- NOTAS:**
- MAMPOSTERÍA**
 - MUROS DE LADRILLO: LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR. LOS LADRILLOS SERÁN DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS, DE LA MEJOR CALIDAD COMERCIAL QUE SE CONSIGA EN PLAZA.
 - MORTERO: PREPARADO SOLO PARA EL USO INMEDIATO NO PERMITIÉNDOSE EL USO DE MORTEROS REMEZCLADOS REVOQUES Y ENLUCIDOS.
 - SUPERFICIE DE APLICACIÓN: DEBERÁ PROCURARSE QUE LAS SUPERFICIES QUE VAN A SER TARRAJEADAS TENGAN LA SUPERFICIE ÁSPERA PARA QUE EXISTA BUENA ADHERENCIA DEL MORTERO.
 - CALIDAD DE LOS MATERIALES: LA ARENA NO DEBERÁ SER ARCILLOSA, SERÁ LAVADA, LIMPIA Y BIEN GRADUADA, LIBRE DE MATERIAS ORGÁNICAS SALITROSAS.
 - MORTERO: SE EMPLEARÁ MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - PISOS**
 - CEMENTO: LA PRIMERA CAPA O BASE DE CONCRETO TENDRÁ UN ESPESOR IGUAL AL TOTAL DEL PISO TERMINADO MENOS EL ESPESOR DE LA SEGUNDA CAPA. PROPORCIÓN 1:2:4. LA SEGUNDA CAPA DE MORTERO QUE VA ENCIMA DE LA PRIMERA TENDRÁ UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.04 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2.
 - COBERTURA**
 - LA COBERTURA SEA DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO SERÁ CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y SOBRE ESTO SE INSTALARÁN CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS


FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

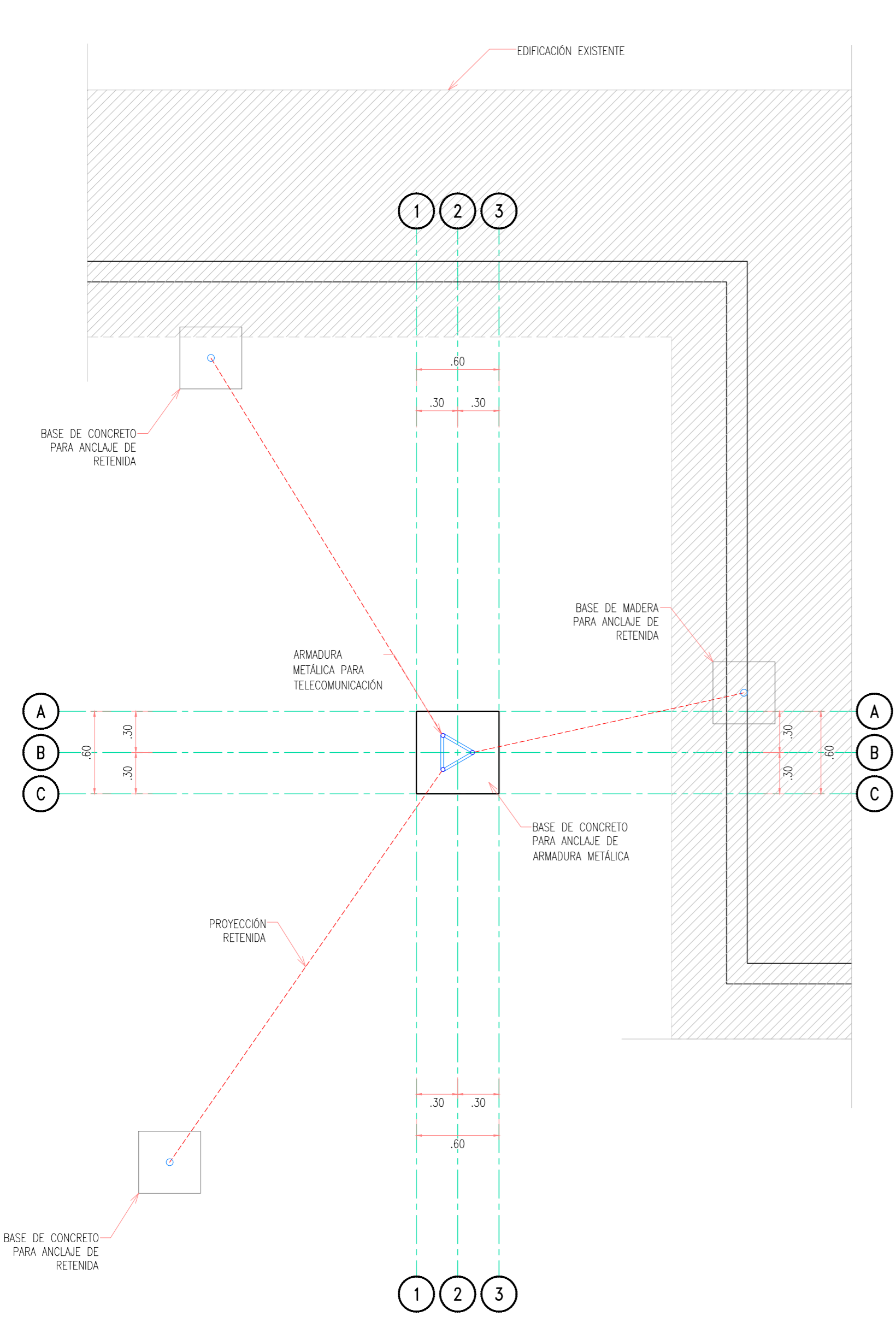
REALIZADO POR	FECHA
 JCI Ingeniería & Servicios Ambientales	DISEÑO: STATKRAFT 15/02/22 DIBUJO: A.PINEDA 15/02/22 REVISIÓN: E.GÓMEZ 15/02/22 APROBADO: E.GÓMEZ 15/02/22 GERENTE DE PROYECTO: J.CARDENAS 15/02/22 CLIENTE: STATKRAFT 15/02/22

ELABORADO PARA:

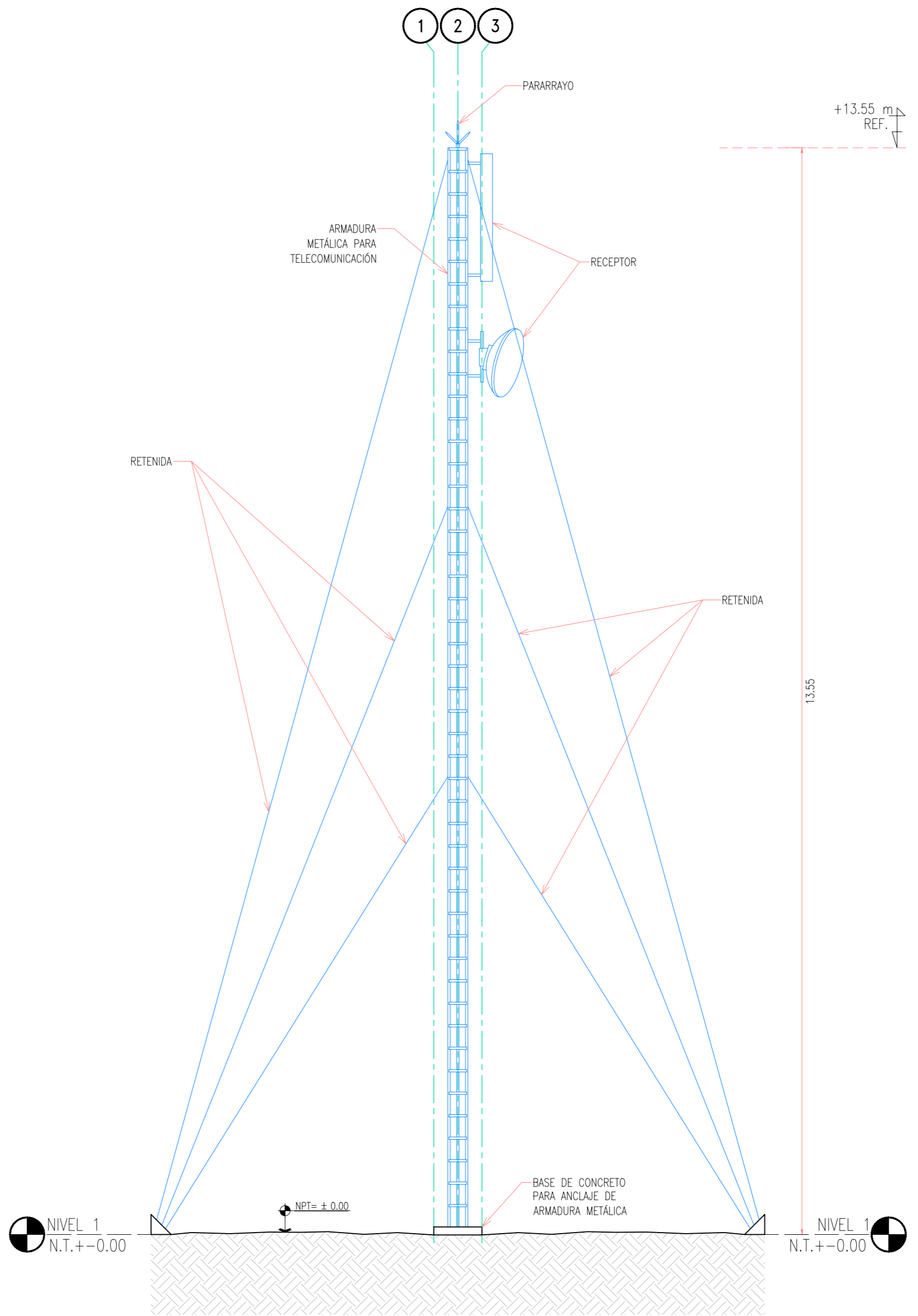


Nº PROYECTO: PY-2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
DISCIPLINA: GENERAL	CHM-02 CASETA DE CONTROL/VIGILANCIA
ESCALA: INDICADA	VISTA DE PLANTA, SECCIÓN Y ELEVACIÓN
UBICACIÓN: YAULU-JUNIN	CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHM-02-AR-PL-001

1:100
 1:75
 1:50
 1:25
 1:10
 1:5
 1:2
 1:1



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/30



ELEVACIÓN 1
ESC: 1/50

- NOTAS:**
- MAMPOSTERÍA**
 - MUROS DE LADRILLO
 - LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
 - LOS LADRILLOS SERÁN DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS, DE LA MEJOR CALIDAD COMERCIAL QUE SE CONSIGA EN PLAZA.
 - MORTERO**
 - PREPARADO SOLO PARA EL USO INMEDIATO NO PERMITIÉNDOSE EL USO DE MORTEROS REMEZCLADOS
 - REVOQUES Y ENLUCIDOS**
 - SUPERFICIE DE APLICACIÓN
 - DEBERÁ PROCURARSE QUE LAS SUPERFICIES QUE VAN A SER TARRAJEADAS TENGAN LA SUPERFICIE ÁSPERA PARA QUE EXISTA BUENA ADHERENCIA DEL MORTERO.
 - CALIDAD DE LOS MATERIALES**
 - LA ARENA NO DEBERÁ SER ARCILLOSA, SERÁ LAVADA, LIMPIA Y BIEN GRADUADA, LIBRE DE MATERIAS ORGANICAS SALITROSAS.
 - MORTERO**
 - SE EMPLEARÁ MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - PISOS**
 - CEMENTO**
 - LA PRIMERA CAPA O BASE DE CONCRETO TENDRÁ UN ESPESOR IGUAL AL TOTAL DEL PISO TERMINADO MENOS EL ESPESOR DE LA SEGUNDA CAPA
 - PROPORCIÓN 1:2:4
 - LA SEGUNDA CAPA DE MORTERO QUE VA ENCIMA DE LA PRIMERA TENDRÁ UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.04 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA**
 - LA COBERTURA SEA DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO SERÁ CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y SOBRE ESTO SE INSTALARÁN CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

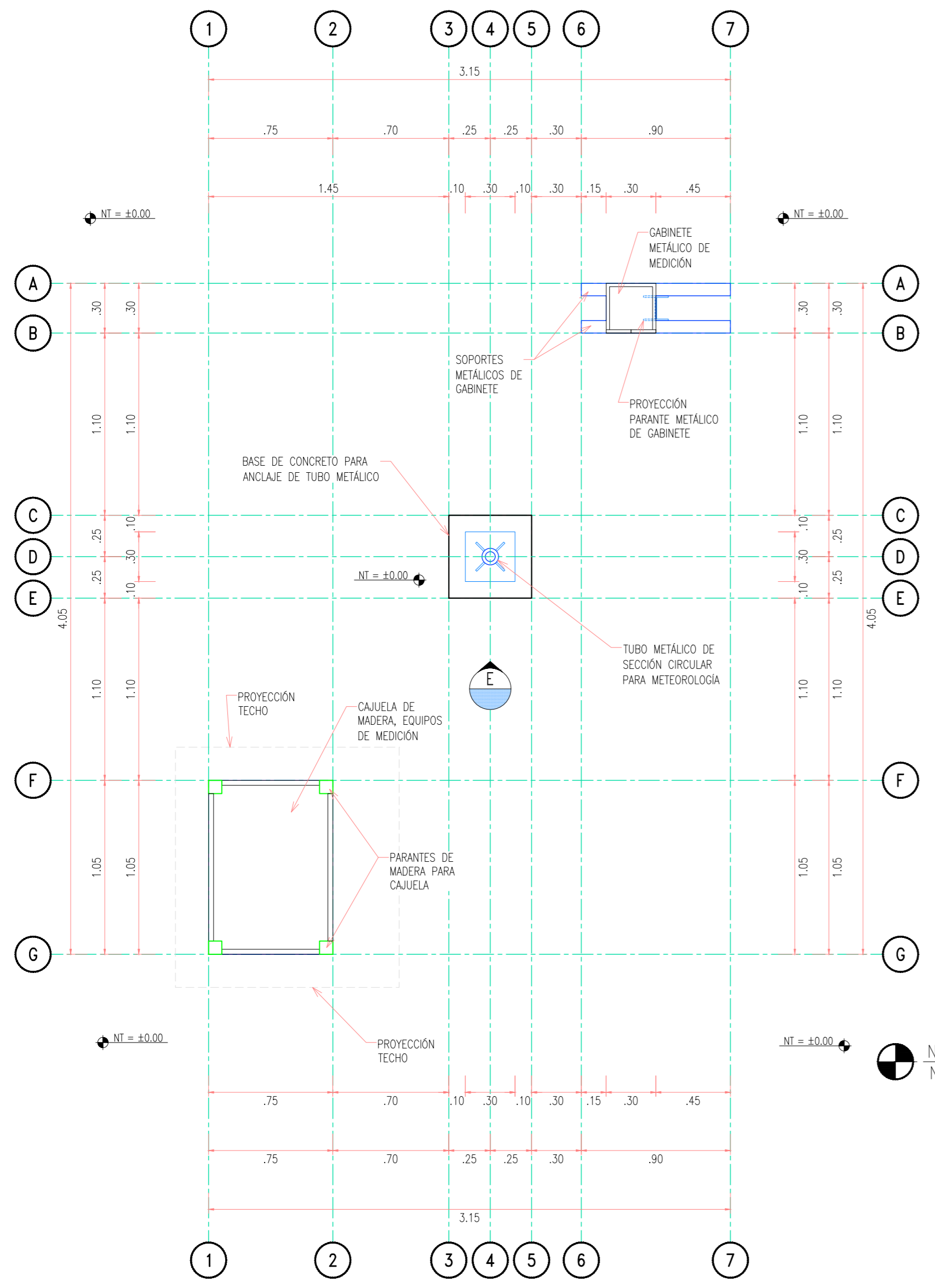

FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984

No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

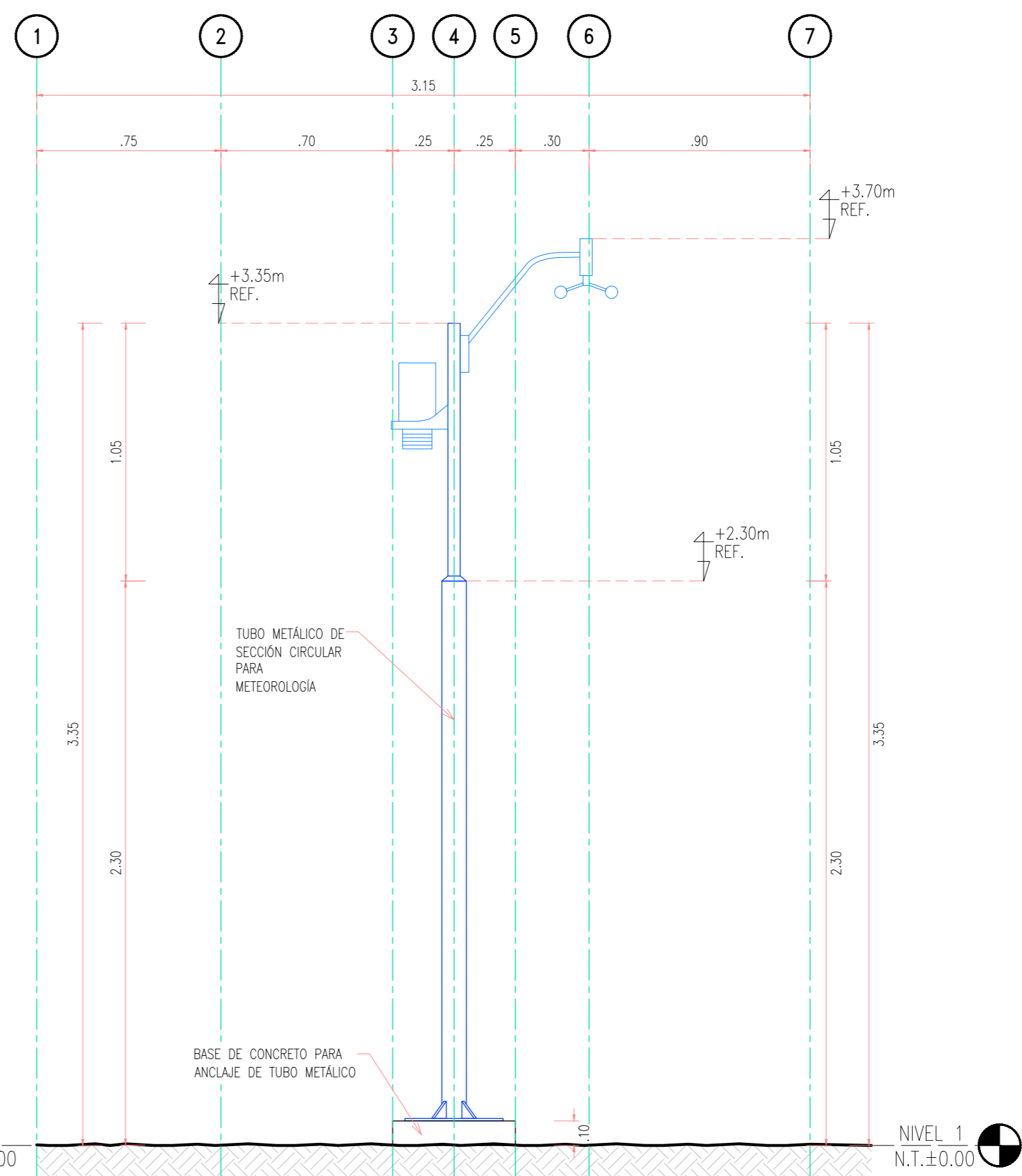
REALIZADO POR		ELABORADO PARA:	
 JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES	DISEÑO STATKRAFT 15/02/22 DIBUJO D.CASTILLO 15/02/22 REVISADO E.GÓMEZ 15/02/22 APROBADO E.GÓMEZ 15/02/22 GERENTE DE PROYECTO J.CARDENAS 15/02/22 CLIENTE STATKRAFT 15/02/22	 Statkraft	N° PROYECTO : PY-2102 DISCIPLINA : GENERAL ESCALA : INDICADA UBICACIÓN : YAULI-JUNIN

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO CHM-03 ESTACIÓN DE TELECOMUNICACIÓN VISTA DE PLANTA Y ELEVACIÓN CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHM-03-AR-PL-001	Rev. B
---	--------

2102-CHM-04-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



ELEVACIÓN
ESC: 1/20

NOTAS:

- TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
- ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO A FEBRERO 2020.
- LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
- (COBERTURA) SERÁ DE CALAMINÓN T1, ACERO ZINCALUM ASTM A792, AZ 150, CON UNA DEFLEXIÓN MÁXIMA POR CARGA VIVA ES L/200. EL LARGO DEL PANEL SERÁ HASTA 12 METROS. LOS TRASLAPES TRANSVERSALES CINTA BUTIL 3/8", SE APLICARÁ TORNILLO AUTO PERFORANTE #10X3/4" PUNTA BROCA SOBRE ESTRUCTURA DE APOYO
- (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZARÁ CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
- (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USARÁ TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG: 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZARÁ TUBOS DE F" G DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD SERÁ POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA SERÁ GALVANIZADA DE 2" X 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
- (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS METÁLICAS SERÁN CONFECCIONADAS DE ACUERDO A LOS PLANOS, EN LA CALIDAD ESPECIFICADA, CINIENDOSE EXACTAMENTE A LOS CORTES, DETALLES Y MEDIDAS, ESPECIFICADAS. DURANTE TU TRASLADO A LA OBRA LOS ELEMENTOS METÁLICOS SERÁN CUIDADOSAMENTE PROTEGIDOS PARA QUE NO RECIBAN GOLPES, ABOLLADURAS O MANCHAS HASTA LA TOTAL ENTREGA EN OBRA. EL ACABADO DEBE SER DE ÓPTIMA CALIDAD. EL SUPERVISOR SERÁ EL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN, TENIENDO EL DERECHO DE RECHAZAR LAS PLANCHAS FALLADAS. SE TENDRÁ EN CUENTA LAS INDICACIONES DE MOVIMIENTO O SENTIDO EN QUE ABREN LAS PUERTAS, ASÍ COMO LOS DETALLES CORRESPONDIENTES, PARA EL MOMENTO DE COLOCAR LOS ACCESORIOS NECESARIOS Y BISAGRAS.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984

No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

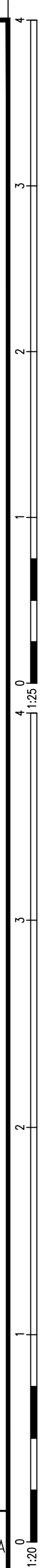
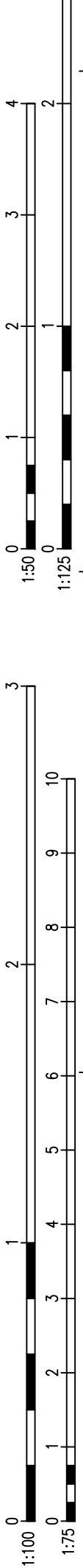
REALIZADO POR

DISEÑO: STATKRAFT 15/02/22
 DIBUJO: E. DIAZ 15/02/22
 REVISADO: E. GÓMEZ 15/02/22
 APROBADO: E. GÓMEZ 15/02/22
 GERENTE DE PROYECTO: J. CARDENAS 15/02/22
 CLIENTE: STATKRAFT 15/02/22

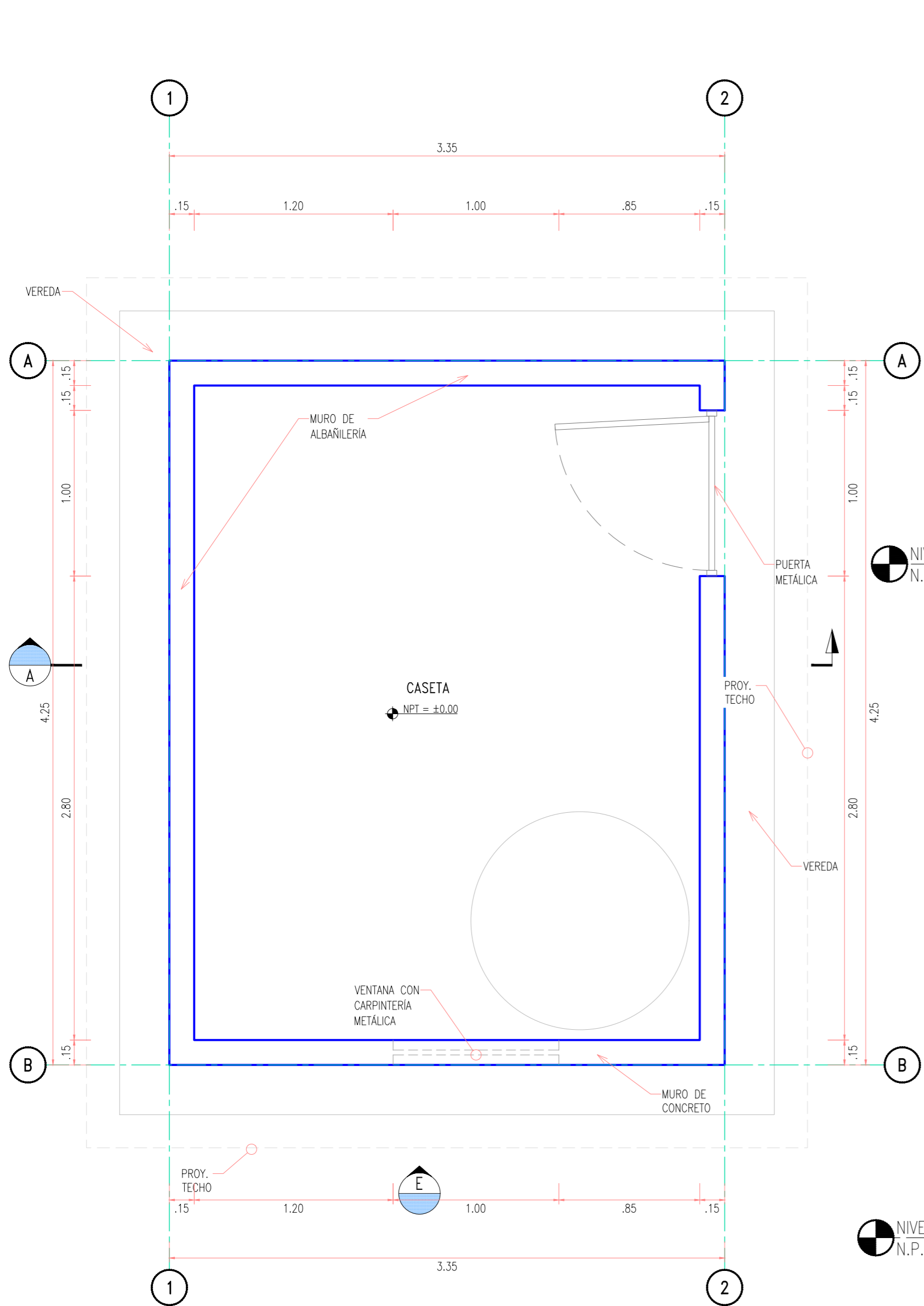
ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO: PY-2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
DISCIPLINA: GENERAL	CHM-04 ESTACIÓN METEOROLÓGICA
ESCALA: INDICADA	VISTA DE PLANTA Y ELEVACIÓN
UBICACIÓN: YAULU-JUNIN	CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHM-04-AR-PL-001

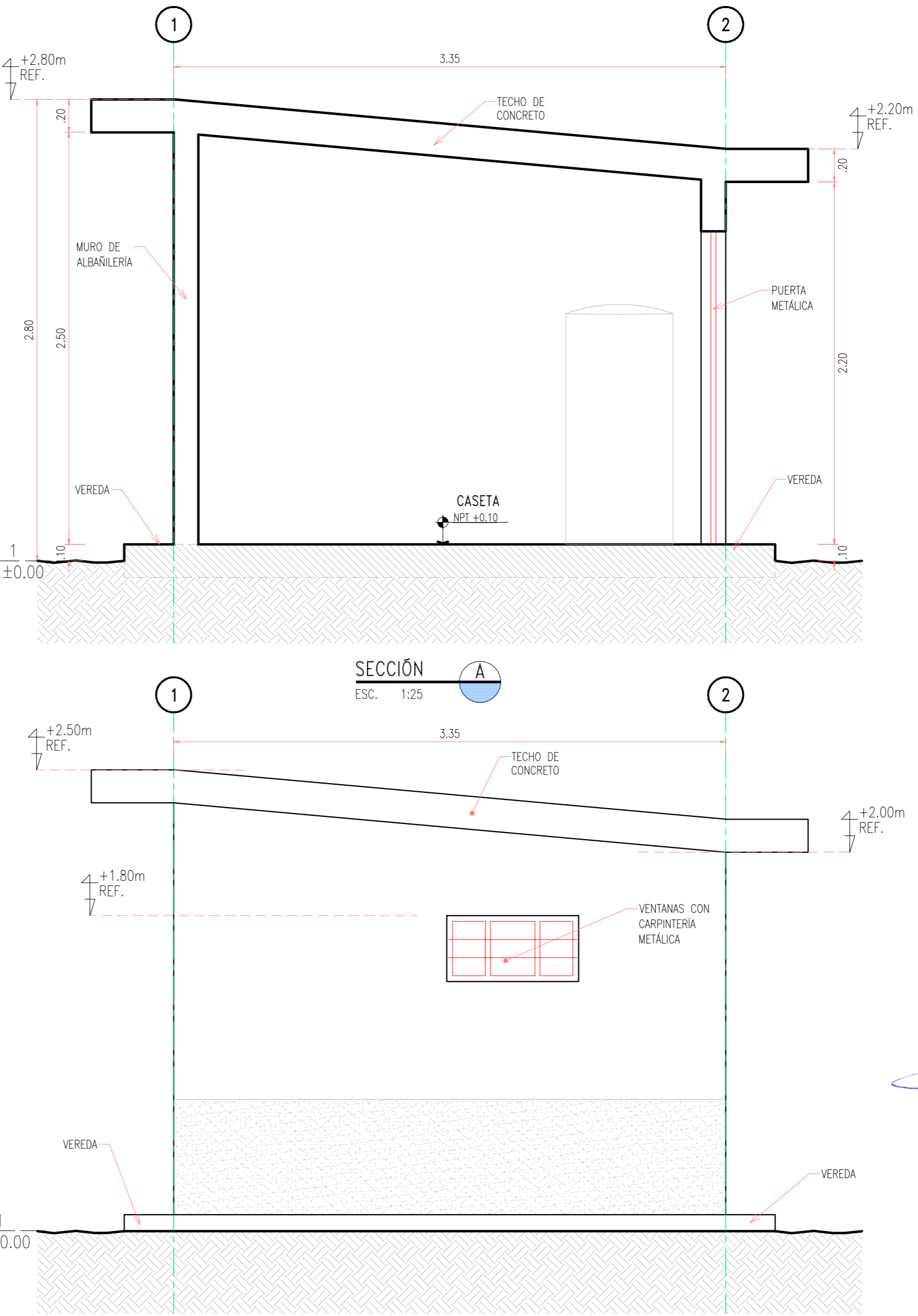
2102-CHM-05-AR-PL-001



- NOTAS:**
- MAMPOSTERIA**
 - MUROS DE LADRILLO
 - LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
 - LOS LADRILLOS SERÁN DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS, DE LA MEJOR CALIDAD COMERCIAL QUE SE CONSIGA EN PLAZA.
 - MORTERO**
 - PREPARADO SOLO PARA EL USO INMEDIATO NO PERMITIÉNDOSE EL USO DE MORTEROS REMEZCLADOS
 - REVOQUES Y ENLUCIDOS**
 - SUPERFICIE DE APLICACIÓN
 - DEBERÁ PROCURARSE QUE LAS SUPERFICIES QUE VAN A SER TARRAJEADAS TENGAN LA SUPERFICIE ÁSPERA PARA QUE EXISTA BUENA ADHERENCIA DEL MORTERO.
 - CALIDAD DE LOS MATERIALES**
 - LA ARENA NO DEBERÁ SER ARCILLOSA, SERÁ LAVADA, LIMPIA Y BIEN GRADUADA, LIBRE DE MATERIAS ORGANICAS SALITROSAS.
 - MORTERO**
 - SE EMPLEARÁ MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - PISOS**
 - CEMENTO**
 - LA PRIMERA CAPA O BASE DE CONCRETO TENDRÁ UN ESPESOR IGUAL AL TOTAL DEL PISO TERMINADO MENOS EL ESPESOR DE LA SEGUNDA CAPA
 - PROPORCIÓN 1:2:4
 - LA SEGUNDA CAPA DE MORTERO QUE VA ENCIMA DE LA PRIMERA TENDRÁ UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.04 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA**
 - LA COBERTURA SEA DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO SERÁ CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y SOBRE ESTO SE INSTALARÁN CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



ELEVACIÓN
ESC: 1/25

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP Nº 233984

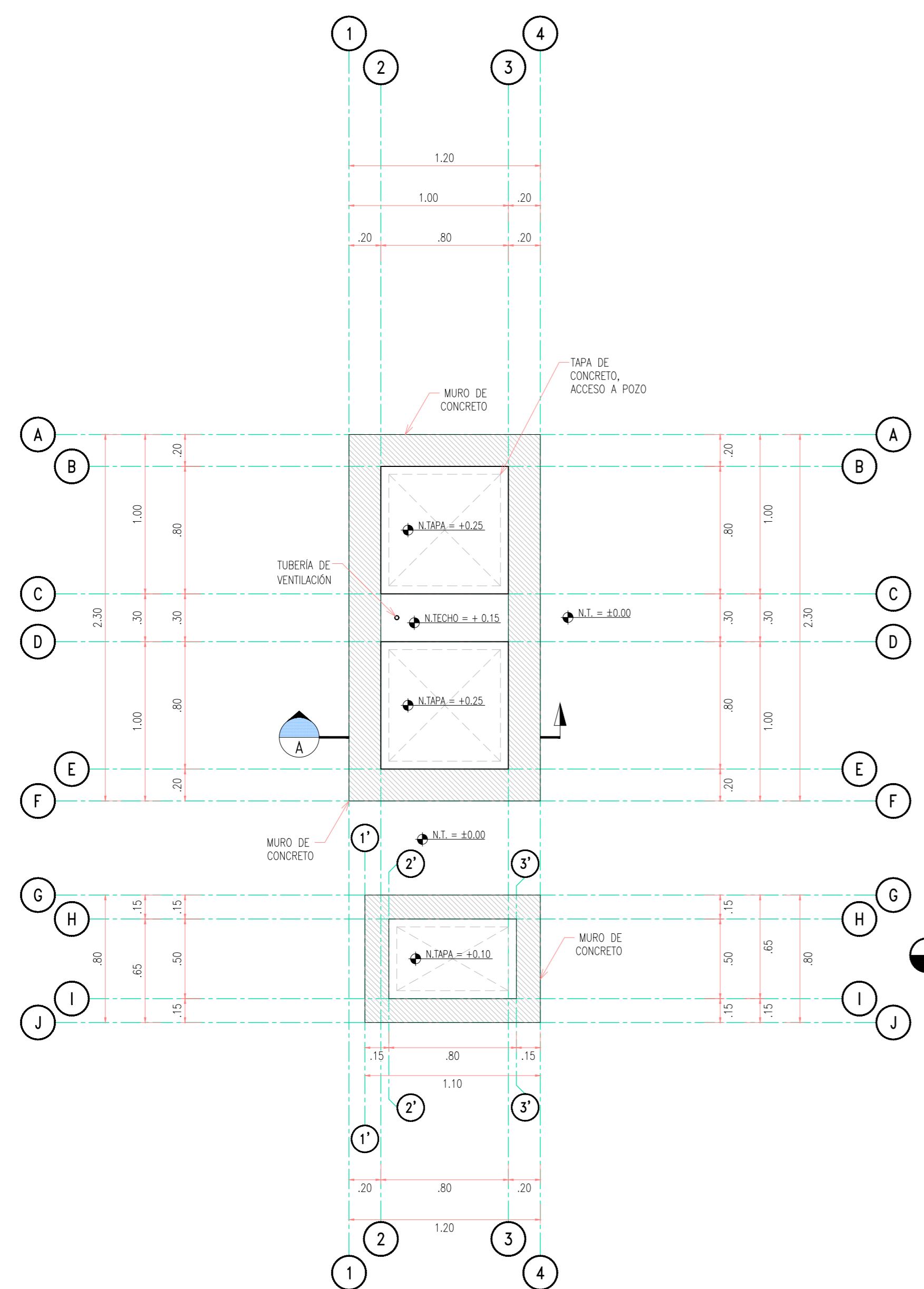
No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR	FECHA
STATKRAFT	15/02/22
DISEÑO A.PINEDA	15/02/22
REVISADO E.GÓMEZ	15/02/22
APROBADO E.GÓMEZ	15/02/22
GERENTE DE PROYECTO J.CARDENAS	15/02/22
CLIENTE STATKRAFT	15/02/22

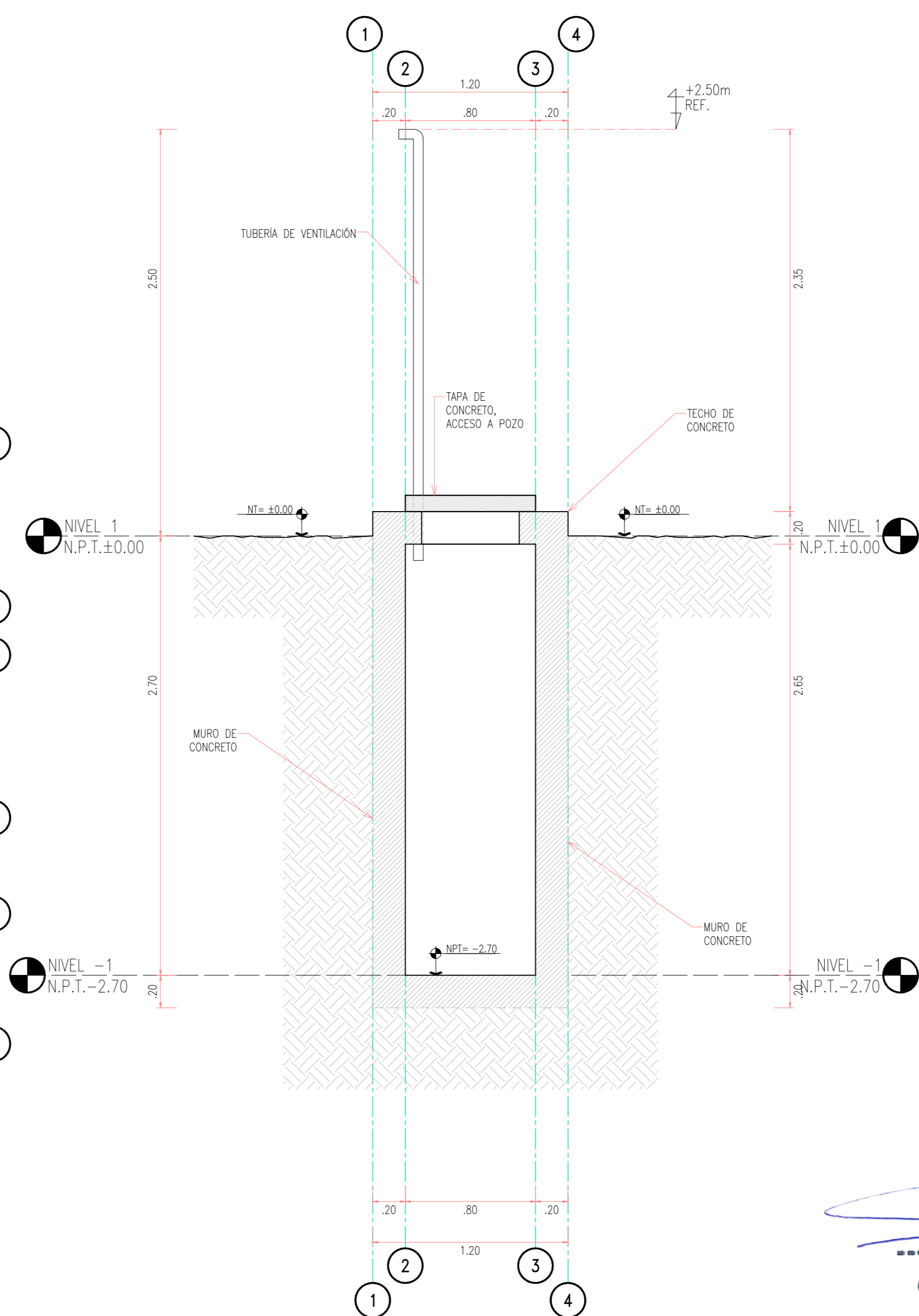
ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO : PY-2102	PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
DISCIPLINA : GENERAL	CHM-05 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)
ESCALA : INDICADA	VISTA DE PLANTA, SECCIÓN Y ELEVACIÓN
UBICACIÓN : YAJULI-JUNIN	CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHM-05-AR-PL-001

2102-CHM-06-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



SECCIÓN A
ESC: 1:25

- NOTAS:**
- MAMPOSTERIA**
 - MUROS DE LADRILLO
 - LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
 - LOS LADRILLOS SERÁN DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS, DE LA MEJOR CALIDAD COMERCIAL QUE SE CONSIGA EN PLAZA.
 - MORTERO**
 - PREPARADO SOLO PARA EL USO INMEDIATO NO PERMITIÉNDOSE EL USO DE MORTEROS REMEZCLADOS
 - REVOQUES Y ENLUCIDOS**
 - SUPERFICIE DE APLICACIÓN
 - DEBERÁ PROCURARSE QUE LAS SUPERFICIES QUE VAN A SER TARRAJEADAS TENGAN LA SUPERFICIE ÁSPERA PARA QUE EXISTA BUENA ADHERENCIA DEL MORTERO.
 - CALIDAD DE LOS MATERIALES**
 - LA ARENA NO DEBERÁ SER ARCILLOSA, SERÁ LAVADA, LIMPIA Y BIEN GRADUADA, LIBRE DE MATERIAS ORGÁNICAS SALITROSAS.
 - MORTERO**
 - SE EMPLEARÁ MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - PISOS**
 - CEMENTO**
 - LA PRIMERA CAPA O BASE DE CONCRETO TENDRÁ UN ESPESOR IGUAL AL TOTAL DEL PISO TERMINADO MENOS EL ESPESOR DE LA SEGUNDA CAPA
 - PROPORCIÓN 1:2:4
 - LA SEGUNDA CAPA DE MORTERO QUE VA ENCIMA DE LA PRIMERA TENDRÁ UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.04 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA**
 - LA COBERTURA SEA DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO SERÁ CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y SOBRE ESTO SE INSTALARÁN CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP N° 233984

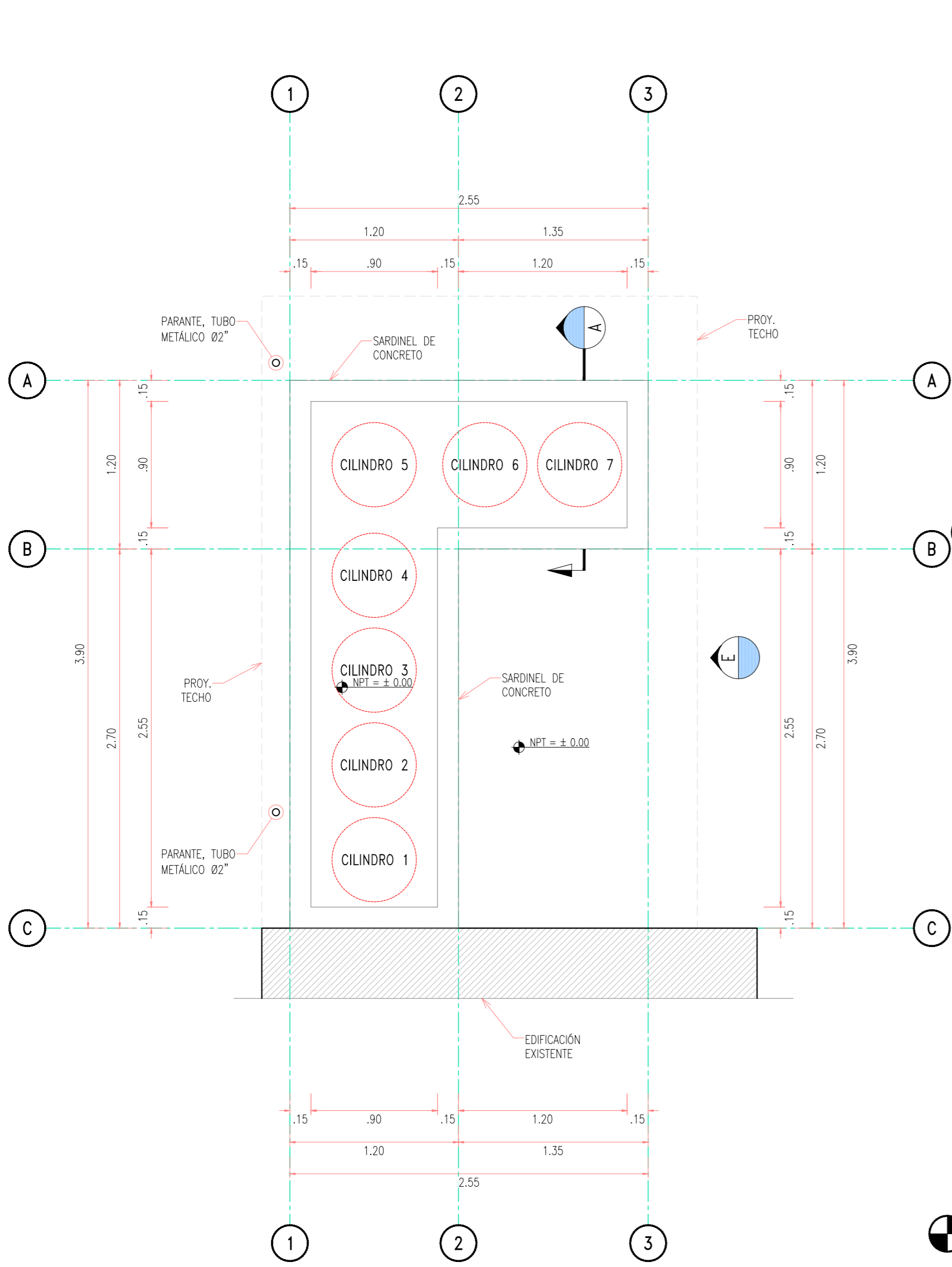
No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR	
JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES	DISEÑO: STATKRAFT 15/02/22 DIBUJO: D.CASTILLO 15/02/22 REVISADO: E.GÓMEZ 15/02/22 APROBADO: E.GÓMEZ 15/02/22 GERENTE DE PROYECTO: J.CARDENAS 15/02/22 CLIENTE: STATKRAFT 15/02/22

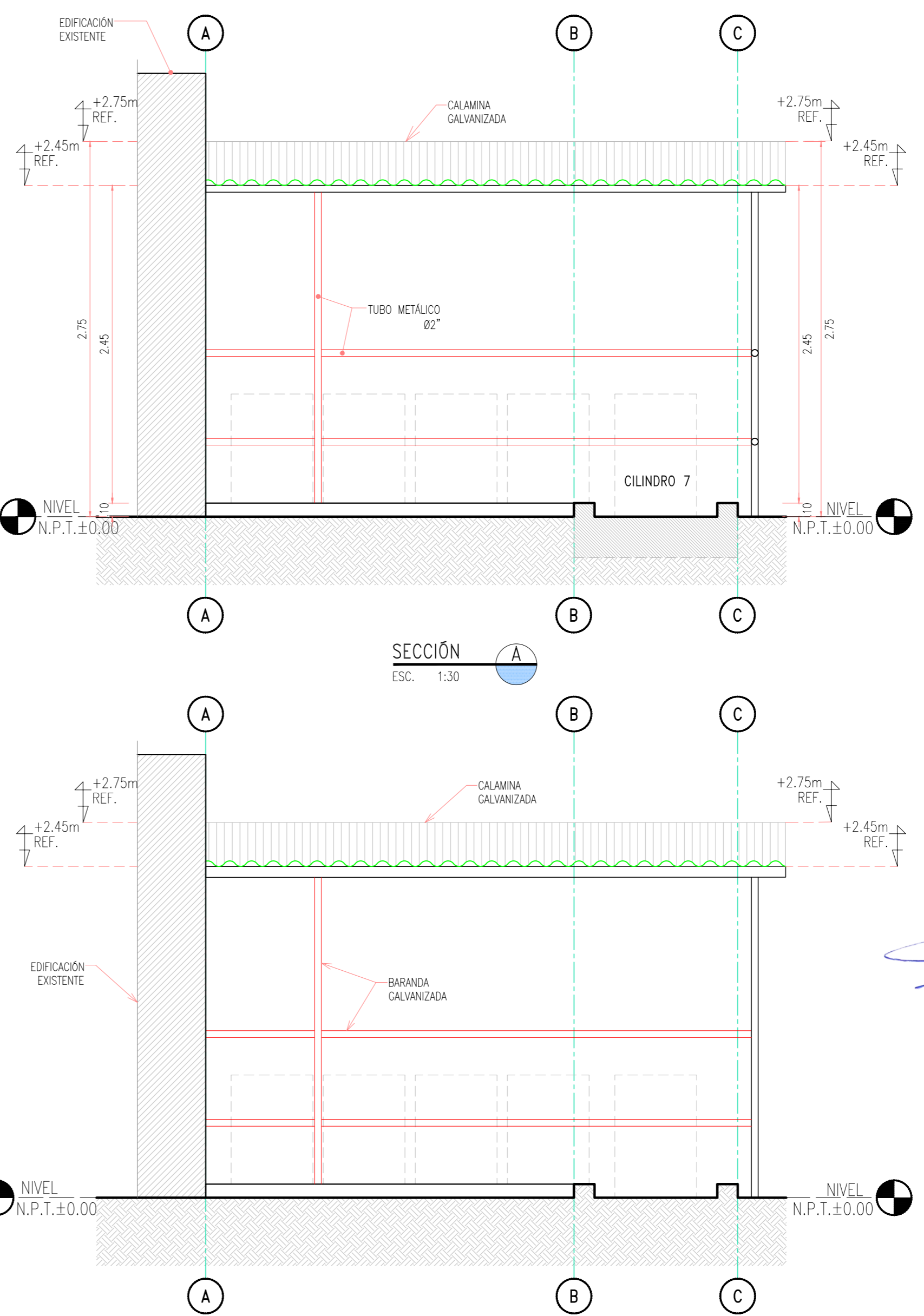
ELABORADO PARA:	
Statkraft	N° PROYECTO: PY-2102 DISCIPLINA: GENERAL ESCALA: INDICADA UBICACIÓN: YAULI-JUNIN

PROYECTO:	
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO CHM-06 POZO SÉPTICO VISTA DE PLANTA Y SECCIÓN	CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHM-06-AR-PL-001

2102-CHM-07A-AR-PLA-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/30



ELEVACIÓN
ESC: 1/30

- NOTAS:**
- TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 - EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
 - ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO A FEBRERO 2020.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
 - (COBERTURA) SERÁ DE CALAMINÓN T1, ACERO ZINCALUM ASTM A792, AZ 150, CON UNA DEFLEXIÓN MÁXIMA POR CARGA VIVA ES L/200, EL LARGO DEL PANEL SERÁ HASTA 12 METROS, LOS TRASLAPES TRANSVERSALES CINTA BUTIL 3/8", SE APLICARÁ TORNILLO AUTO PERFORANTE #10X3/4" PUNTA BROCA SOBRE ESTRUCTURA DE APOYO
 - (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZARÁ CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
 - (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USARÁ TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG: 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZARÁ TUBOS DE FG: DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD SERÁ POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA SERÁ GALVANIZADA DE 2" X 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
 - (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS METÁLICAS SERÁN CONFECCIONADAS DE ACUERDO A LOS PLANOS, EN LA CALIDAD ESPECIFICADA, CINENDOSE EXACTAMENTE A LOS CORTES, DETALLES Y MEDIDAS, ESPECIFICADAS. DURANTE TU TRASLADO A LA OBRA LOS ELEMENTOS METÁLICOS SERÁN CUIDADOSAMENTE PROTEGIDOS PARA QUE NO RECIBAN GOLPES, ABOLLADURAS O MANCHAS HASTA LA TOTAL ENTREGA EN OBRA. EL ACABADO DEBE SER DE ÓPTIMA CALIDAD. EL SUPERVISOR SERÁ EL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN, TENIENDO EL DERECHO DE RECHAZAR LAS PLANCHAS FALLADAS. SE TENDRÁ EN CUENTA LAS INDICACIONES DE MOVIMIENTO O SENTIDO EN QUE ABREN LAS PUERTAS, ASÍ COMO LOS DETALLES CORRESPONDIENTES, PARA EL MOMENTO DE COLOCAR LOS ACCESORIOS NECESARIOS Y BISAGRAS.


FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984

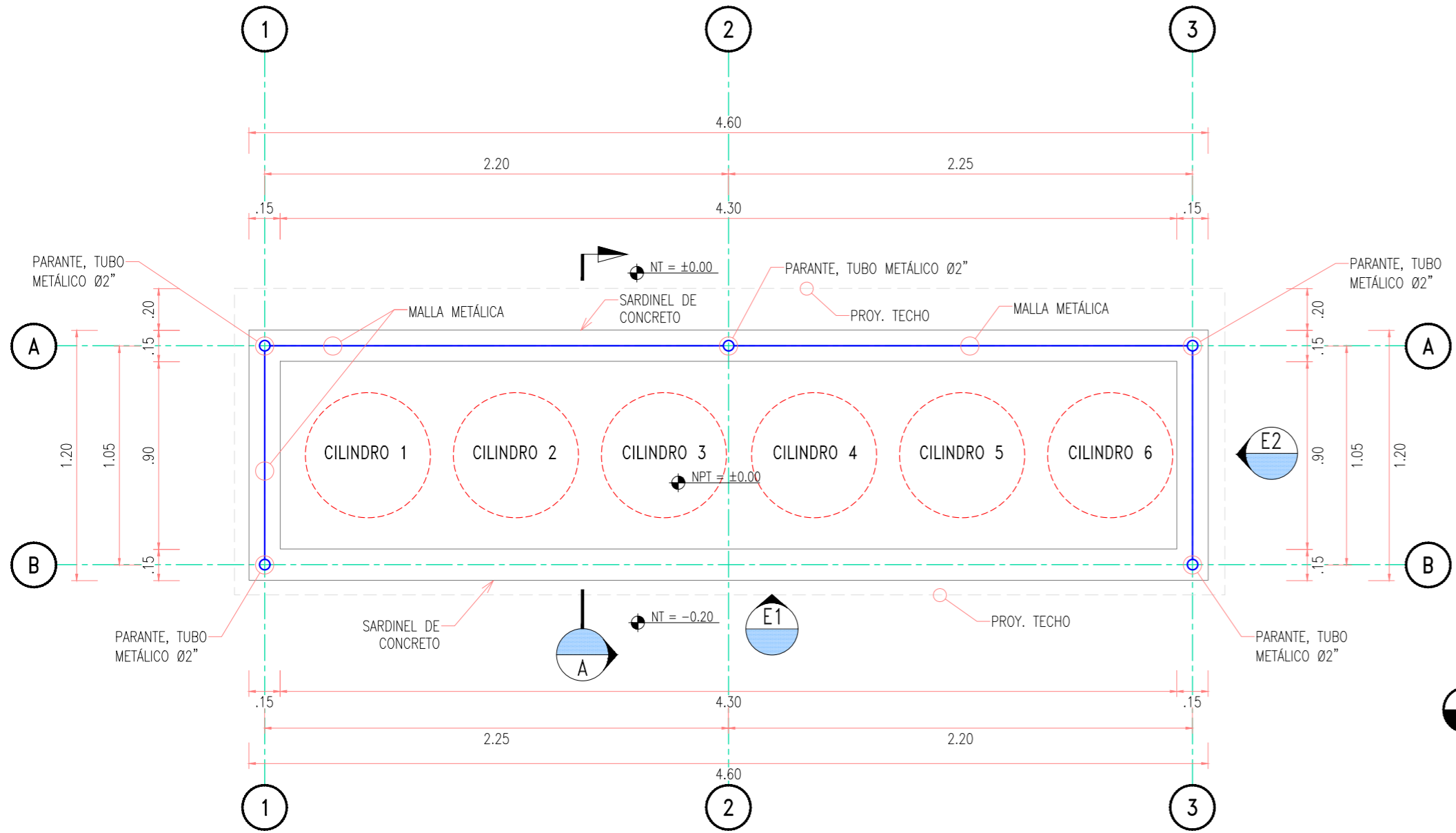
No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR	
	DISEÑO: STATKRAFT DISEÑO: D.CASTILLO REVISADO: E.GÓMEZ APROBADO: E.GÓMEZ GERENTE DE PROYECTO: J.CARDENAS CLIENTE: STATKRAFT

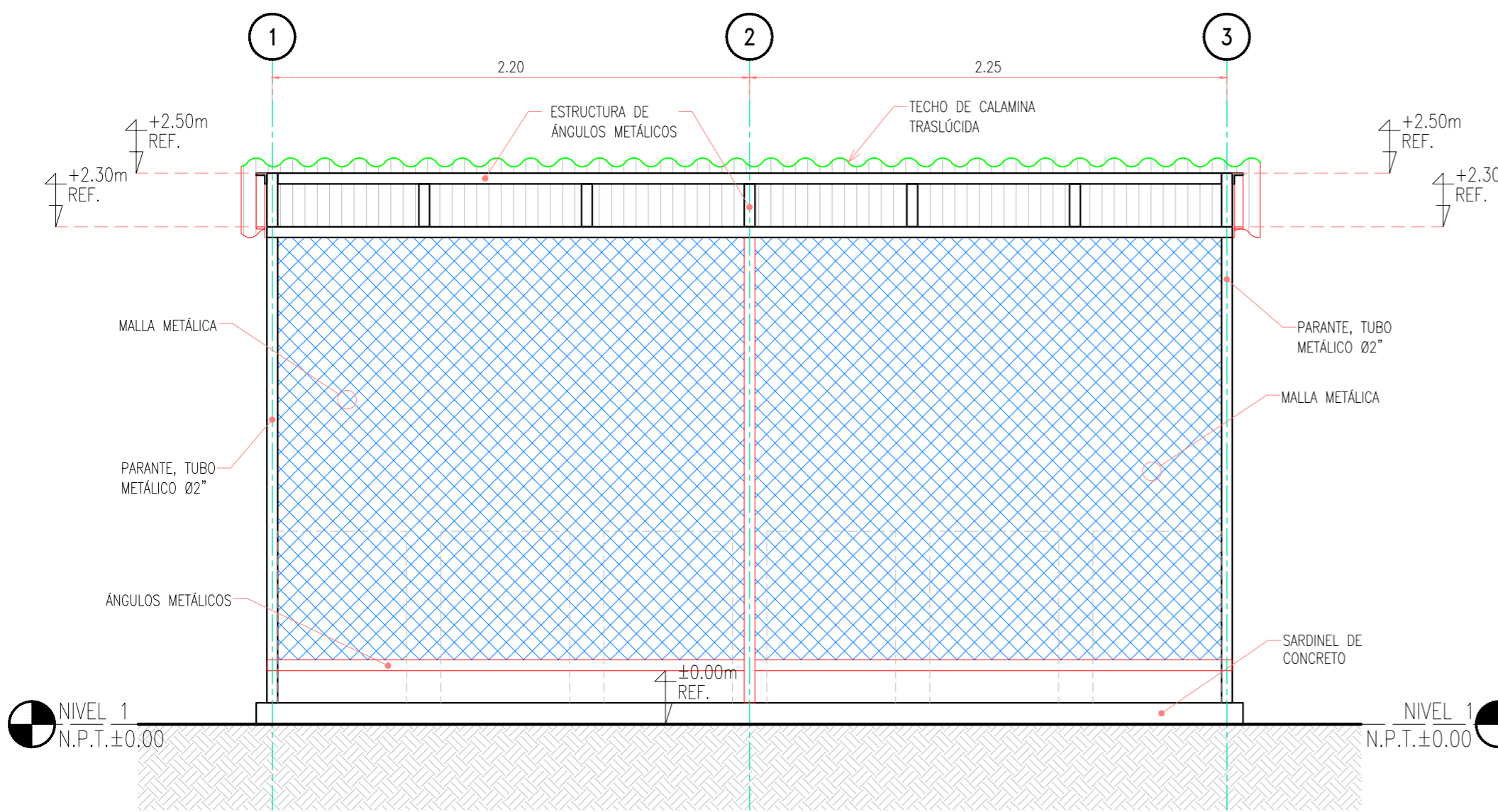
ELABORADO PARA:	
	DISEÑO: STATKRAFT DISEÑO: D.CASTILLO REVISADO: E.GÓMEZ APROBADO: E.GÓMEZ GERENTE DE PROYECTO: J.CARDENAS CLIENTE: STATKRAFT

N° PROYECTO: PY-2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
DISCIPLINA: GENERAL	
ESCALA: INDICADA	
UBICACIÓN: YAULU-JUNIN	
CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHM-07A-AR-PLA-001	Rev. B

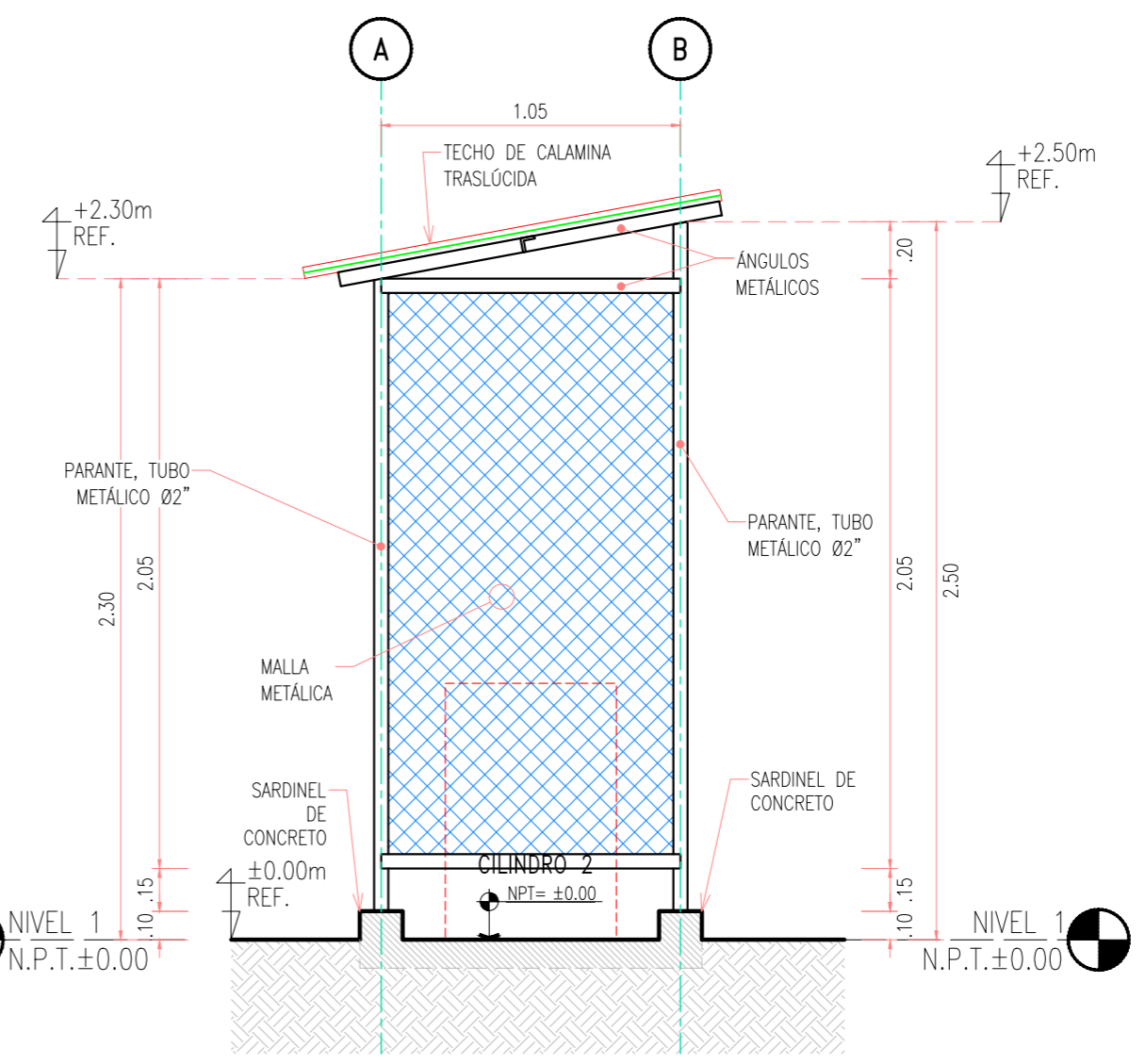
2102-CHM-07B-AR-PL-001



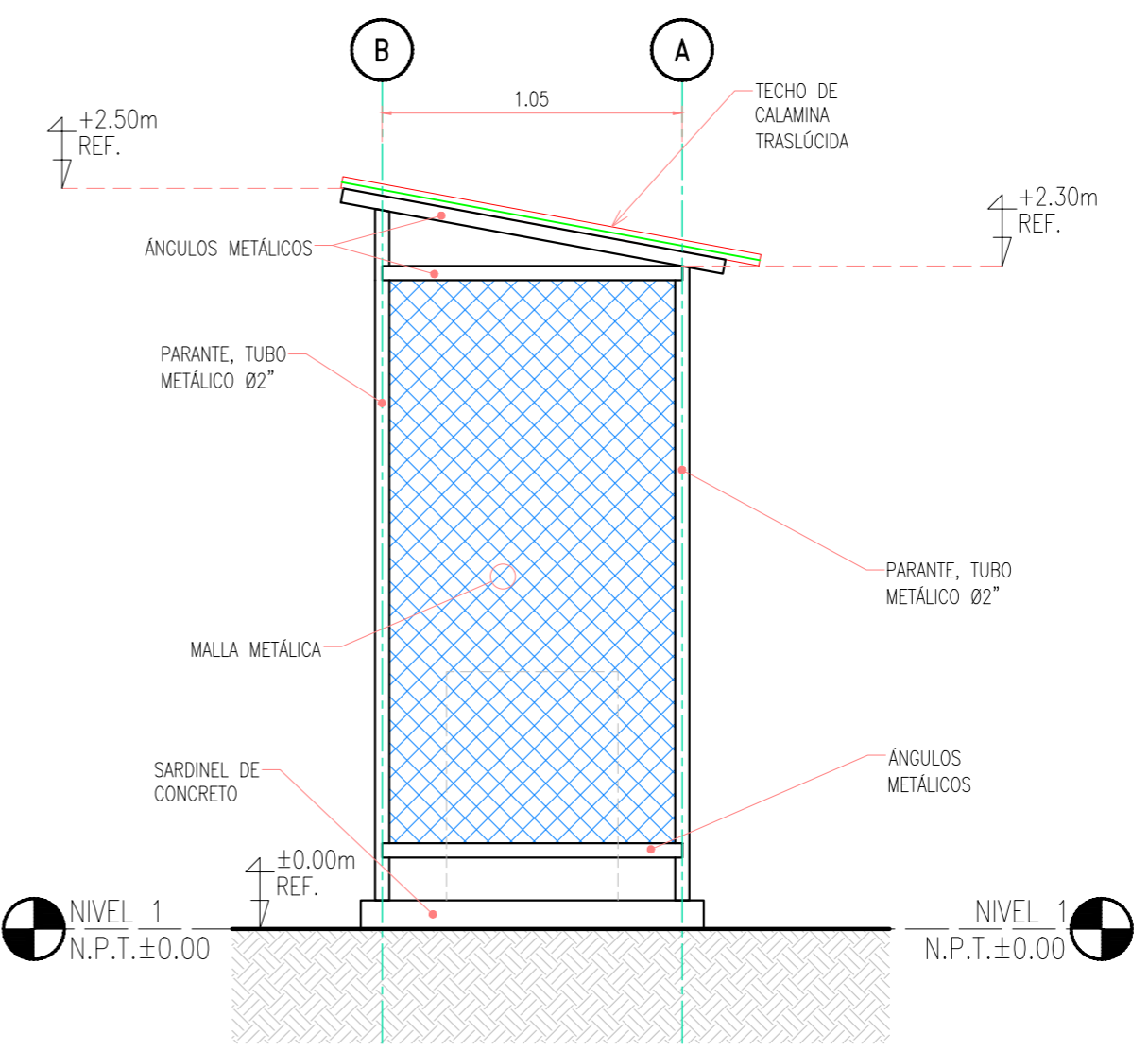
VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



ELEVACIÓN 1
ESC: 1/25



SECCIÓN A-A
ESC: 1/25



ELEVACIÓN 2
ESC: 1/25

NOTAS:

1. TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
2. EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
3. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO A FEBRERO 2020.
4. LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
5. (COBERTURA) SERÁ DE CALAMINÓN T1, ACERO ZINCALUM ASTM A792, AZ 150, CON UNA DEFLEXIÓN MÁXIMA POR CARGA VIVA ES L/200, EL LARGO DEL PANEL SERÁ HASTA 12 METROS, LOS TRASLAPES TRANSVERSAL CINTA BUTIL 3/8", SE APLICARÁ TORNILLO AUTO PERFORANTE #10X3/4" PUNTA BROCA SOBRE ESTRUCTURA DE APOYO
6. (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZARÁ CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
7. (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USARÁ TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG: 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZARÁ TUBOS DE FG: DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD SERÁ POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA SERÁ GALVANIZADA DE 2" X 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
8. (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS METÁLICAS SERÁN CONFECCIONADAS DE ACUERDO A LOS PLANOS, EN LA CALIDAD ESPECIFICADA, CINIENDOSE EXACTAMENTE A LOS CORTES, DETALLES Y MEDIDAS, ESPECIFICADAS. DURANTE TU TRASLADO A LA OBRA LOS ELEMENTOS METÁLICOS SERÁN CUIDADOSAMENTE PROTEGIDOS PARA QUE NO RECIBAN GOLPES, ABOLLADURAS O MANCHAS HASTA LA TOTAL ENTREGA EN OBRA. EL ACABADO DEBE SER DE ÓPTIMA CALIDAD. EL SUPERVISOR SERÁ EL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN, TENIENDO EL DERECHO DE RECHAZAR LAS PLANCHAS FALLADAS. SE TENDRÁ EN CUENTA LAS INDICACIONES DE MOVIMIENTO O SENTIDO EN QUE ABREN LAS PUERTAS, ASÍ COMO LOS DETALLES CORRESPONDIENTES, PARA EL MOMENTO DE COLOCAR LOS ACCESORIOS NECESARIOS Y BISAGRAS.

FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP N° 233984

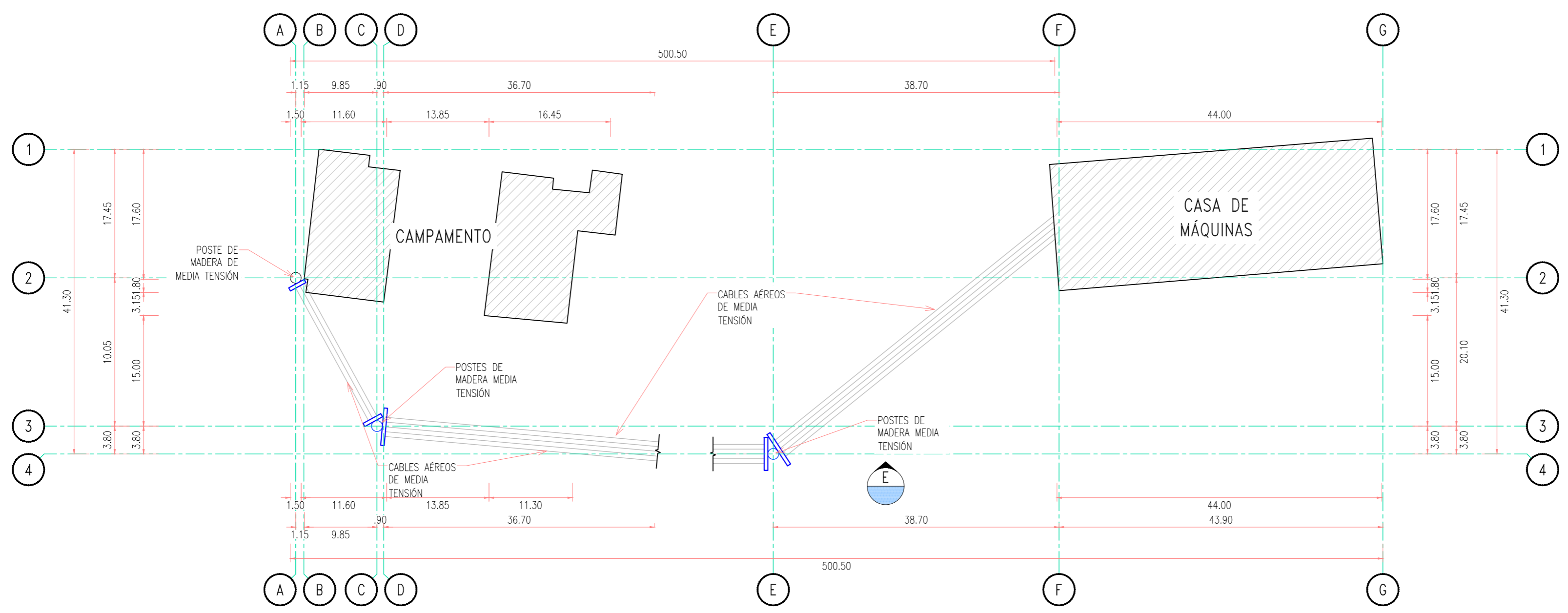
No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR	FECHA
STATKRAFT	15/02/22
DISEÑO A.PINEDA	15/02/22
REVISADO E.GÓMEZ	15/02/22
APROBADO E.GÓMEZ	15/02/22
GERENTE DE PROYECTO J.CARDENAS	15/02/22
CLIENTE STATKRAFT	15/02/22

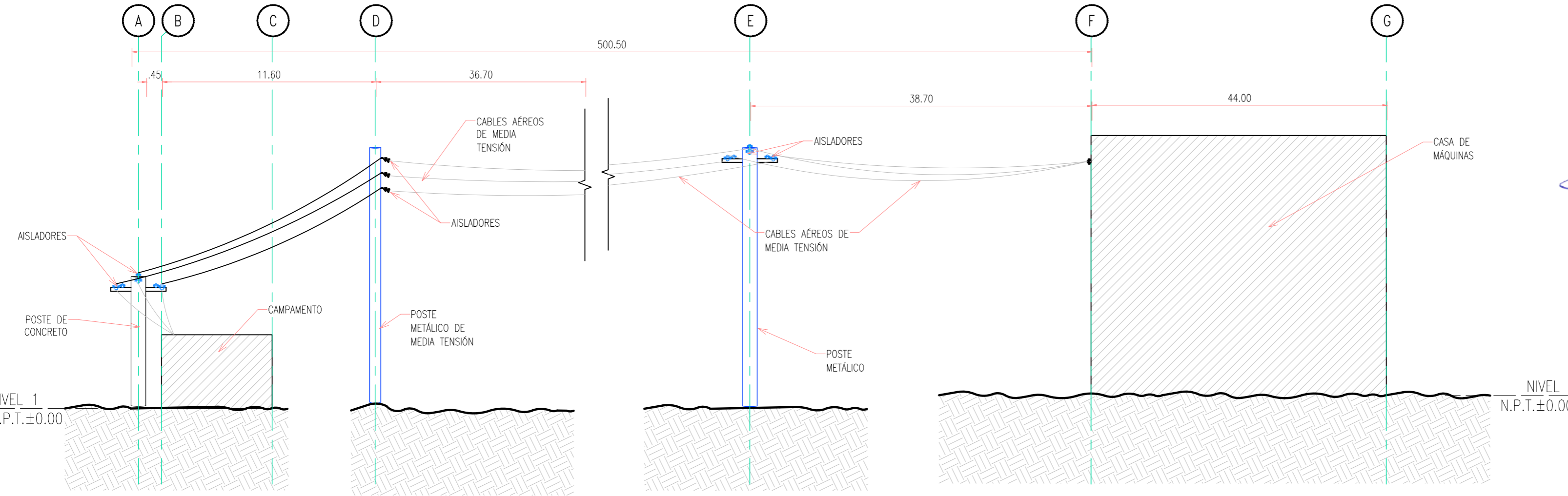
ELABORADO PARA:

N° PROYECTO : PY-2102	PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
DISCIPLINA : GENERAL	
ESCALA : INDICADA	
UBICACIÓN : YAULU-JUNIN	
CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHM-07B-AR-PL-001	Rev. B

2102-CHM-08-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/500



ELEVACIÓN
ESC: 1/100

- NOTAS:**
- MAMPOSTERÍA**
MUROS DE LADRILLO
LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
LOS LADRILLOS SERÁN DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS, DE LA MEJOR CALIDAD COMERCIAL QUE SE CONSIGA EN PLAZA.
 - MORTERO**
PREPARADO SOLO PARA EL USO INMEDIATO NO PERMITIÉNDOSE EL USO DE MORTEROS REMEZCLADOS
 - REVOQUES Y ENLUCIDOS**
SUPERFICIE DE APLICACIÓN
DEBERÁ PROCURARSE QUE LAS SUPERFICIES QUE VAN A SER TARRAJEADAS TENGAN LA SUPERFICIE ÁSPERA PARA QUE EXISTA BUENA ADHERENCIA DEL MORTERO.
 - CALIDAD DE LOS MATERIALES**
LA ARENA NO DEBERÁ SER ARCILLOSA, SERÁ LAVADA, LIMPIA Y BIEN GRADUADA, LIBRE DE MATERIAS ORGÁNICAS SALITROSAS.
 - MORTERO**
SE EMPLEARÁ MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - PISOS**
CEMENTO
LA PRIMERA CAPA O BASE DE CONCRETO TENDRÁ UN ESPESOR IGUAL AL TOTAL DEL PISO TERMINADO MENOS EL ESPESOR DE LA SEGUNDA CAPA
PROPORCIÓN 1:2:4
LA SEGUNDA CAPA DE MORTERO QUE VA ENCIMA DE LA PRIMERA TENDRÁ UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.04 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA**
LA COBERTURA SEA DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO SERÁ CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y SOBRE ESTO SE INSTALARÁN CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP N° 233984

No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
B	15/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN CLIENTE
A	10/02/22	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

DISEÑO: STATKRAFT 15/02/22
 DIBUJO: A.PINEDA 15/02/22
 REVISADO: E.GÓMEZ 15/02/22
 APROBADO: E.GÓMEZ 15/02/22
 GERENTE DE PROYECTO: J.CARDENAS 15/02/22
 CLIENTE: STATKRAFT 15/02/22

ELABORADO PARA:

N° PROYECTO: PY-2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
DISCIPLINA: GENERAL	CHM-08 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 2.4 KV
ESCALA: INDICADA	VISTA DE PLANTA Y ELEVACIÓN
UBICACIÓN: YAULI-JUNIN	CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHM-08-AR-PL-001



ANEXO 3.3

Estudio de mecánica de suelos con fines de
cimentación



ESTUDIO DE SUELO PARA EL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
Ambientales

PY-2102

Mayo, 2022

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1	Generalidades	3
1.2	Ubicación y accesos del proyecto	3
1.3	Objetivos	3
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.....	5
2.5	Descripción geotécnica	6
2.5.1	Descripción del material de calicata	6
3.	ENSAYO DE LABORATORIO	6
3.1	Generalidades	6
3.2	Ensayos de mecánica de suelos en campo y laboratorio.....	6
3.2.1	Ensayos índices de mecánica de suelos	7
3.2.2	Ensayo de corte directo.....	7
3.2.3	Ensayo de químicos	8
4.	ANÁLISIS GEOTÉCNICO	8
4.1	Análisis de capacidad admisible del suelo.....	8
4.2	Criterio de cálculo de capacidad última y admisible	8
4.2.1	Método de análisis.....	8
4.2.2	Parámetros geotécnicos de los materiales.....	9
4.2.3	Análisis de capacidad última y admisible.....	9
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10
5.1	Conclusiones	10
5.2	Recomendaciones	10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2-1	Ubicación de calicatas	5
Cuadro 2-2	Resumen de ensayo de densidad	5
Cuadro 3-1	Resumen de ensayo de clasificación.....	7
Cuadro 3-2	Resumen de ensayo de corte directo.....	7
Cuadro 3-3	Resumen de ensayo de químicos	8
Cuadro 4-1	Parámetros geotécnicos del suelo (resultado de laboratorio)	9
Cuadro 4-2	Cálculo de capacidad portante del suelo	9

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.º 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 y accesos del proyecto

Políticamente la Central Hidroeléctrica Malpaso (en adelante CH Malpaso) se encuentra ubicado en el distrito de Paccha, perteneciente a la provincia de Yauli en el departamento de Junín. Se encuentra en la margen derecha del río Mantaro a una altura aproximada de 3800 m s. n. m.

La zona de estudio es accesible desde Lima a través de la carretera Central hasta el km 183 en a la altura de la localidad de Paccha, a partir de este lugar, se toma el desvío a la izquierda a través de una carretera afirmada por la cual se continua 13 km por la margen izquierda del río Mantaro hasta llegar a la zona a la Central hidroeléctrica Malpaso. El detalle de las distancias y vías se detalla en el Cuadro 1.2-1.

Cuadro 1.2-1 Accesos hacia el Central Hidroeléctrica Malpaso

De	A	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Paccha	Este	Asfaltada	183
Paccha	Malpaso	Noroeste	Afirmado	13

Elaboración: Statkraft

1.3 Objetivos

El objetivo del presente es realizar el estudio de suelos para el Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Malpaso.

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-CH-MALPASO-01	8 737 645	386 983	1.00	NE	Grava arcillosa con arena.

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 con 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-CH-MALPASO-01	GC	1.0	4	1.72	1.67

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 Malpaso, de acuerdo con los trabajos de campo realizados durante las investigaciones geotécnicas.

2.5.1 Descripción del material de calicata

La CH Malpaso cuenta con componentes de material noble y estructuras metálicas construidas sobre terreno natural. Del área de estudio se realizó 01 calicata la cual se describe a continuación:

Calicata CA-CH-MALPASO-01

0.00-0.15 m (material orgánico)

De 0.15 m-0.80 m: Grava arcillosa con arena (GC) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 50 % de grava dura redondeada; alrededor del 30 % de arena y 20 % de finos de baja plasticidad. Se observa presencia de rocas subredondeadas de tamaño máximo de 4 pulgadas. Presencia de raíces de hasta 20 cm.

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-CH-MALPASO-01	0.80	GC	52	30	18	36	18	4

Fuente: JCI

Notas:

Prof.: Profundidad

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

LL: Límite Líquido

IP: Índice Plástico de Humedad

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-CH-MALPASO-01	GC	0.80	3	1.67	10.4	38.6

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-CH-MALPASO-01	0.80	549.07	337.43	32.28

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:

qult: 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 (°)
Malpaso	CA-CH-MALPASO-01	1.72	10.40	38

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

Profundidad D_f (m)	Factores de capacidad de carga			Q último (kg/cm ²)	Factor de seguridad	Q admisible (kg/cm ²)
	N_c	N_γ	N_q			
0	61.35	78.02	48.93	19.19	3	6.40
0.2	61.35	78.02	48.93	20.87		6.96
0.4	61.35	78.02	48.93	22.56		7.52
0.6	61.35	78.02	48.93	24.24		8.08
0.8	61.35	78.02	48.93	25.92		8.64

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 Malpaso lo siguiente:

5.1 Conclusiones

- El área de estudio con fines de cimentación para la CH Malpaso, se encuentra ubicada sobre un conglomerado de gravas y arcillas.
- El suelo está compuesto por grava arcillosa con arena marrón claro, con baja humedad; alrededor del 50 % de grava dura redondeada; alrededor del 30 % de arena y 20 % de finos de baja plasticidad. Se observa presencia de rocas subredondeadas de tamaño máximo de 4 pulgadas. Presencia de raíces de hasta 20 cm, clasificado en el sistema SUCS como GC.
- 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 dando un valor de 6.40 kg/cm² superficialmente, y 8.64 kg/cm² a los 0.80 m, donde se recomienda cimentar, para lo cual se debe limpiar el material de cobertura.
- Para el diseño sismorresistente de acuerdo con 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 mismo, $S = 1.20$.
- De acuerdo con los ensayos químicos y las recomendaciones dadas por el Comité 318-83 ACI, se concluye que 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.

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.

Anexo 1

Densidad de campo



Investigación:		Cliente	: StatKraft		
Código:	CA-CH-MALPASO-01	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-CH-MALPASO-01			
MUESTRA		CA-CH-MALPASO-01			
PROFUNDIDAD (m)					
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6710			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2260			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4450.00			
4	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	2825			
6	Densidad de Arena Seca (gr/cm ³)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm ³)	1961.81			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	3370.00			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm ³)	1.72			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero

Anexo 2

Resultados de laboratorio

Informe : 21D06913-161-024 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 : 21M2288 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-CH-MALPASO-01
 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	1335.2	96
1-1/2 in.	37.500	2263.8	89
1 in.	25.000	2827.6	80
3/4 in.	19.000	1464.3	75
3/8 in.	9.500	521.9	60
No. 4	4.750	409.2	48
No. 10	2.000	17.65	40
No. 20	0.850	15.88	33
No. 40	0.425	12.03	28
No. 60	0.250	8.29	25
No. 100	0.150	7.12	22
No. 140	0.106	4.20	20
No. 200	0.075	3.32	18

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	52

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 ()**

SUCS GC Grava arcillosa con arena

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad C_u

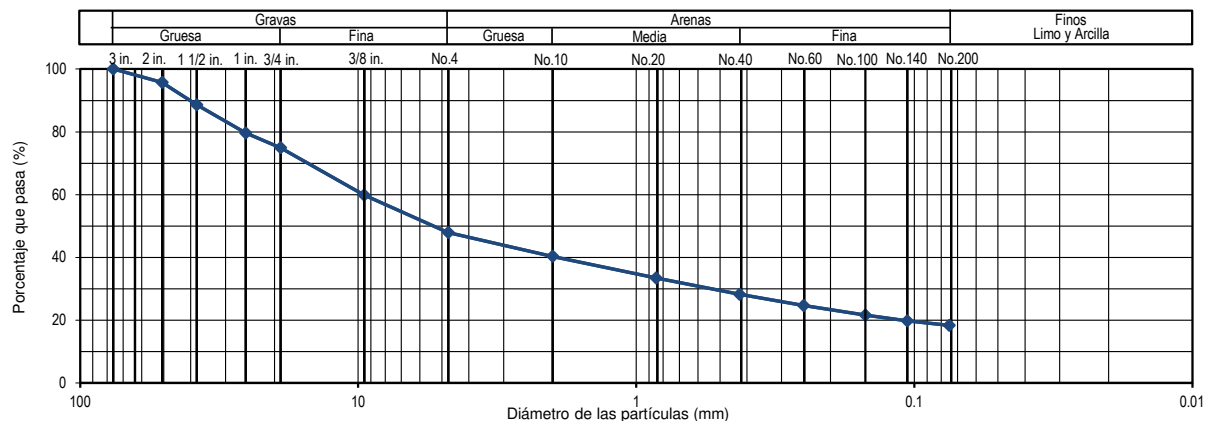
Coefficiente de Curvatura C_c

Grava % 52

Arena % 30

Finos % 18

(**) 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

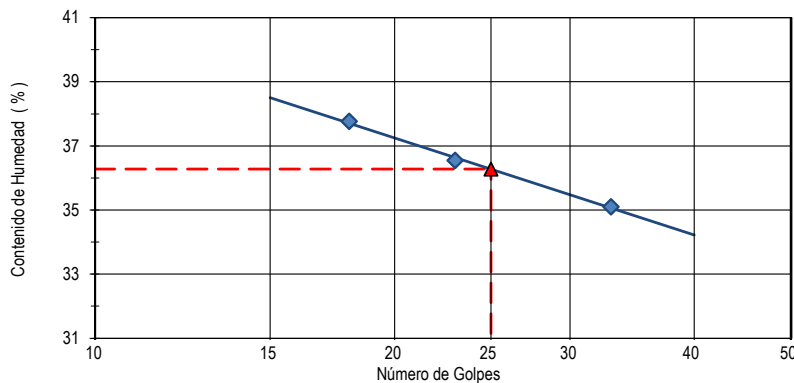
Informe	: 21D04318-161-024	Fecha de emisión del informe	: 2021-10-01
Cliente	: Statkraft Perú S.A.	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-09-29 - 2021-09-30
Contacto	: Edison Gómez	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-09-02
Proyecto*	: PADs para Centrales Hidroeléctricas, Embalse y Sistema de Transmisión 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	: ---		

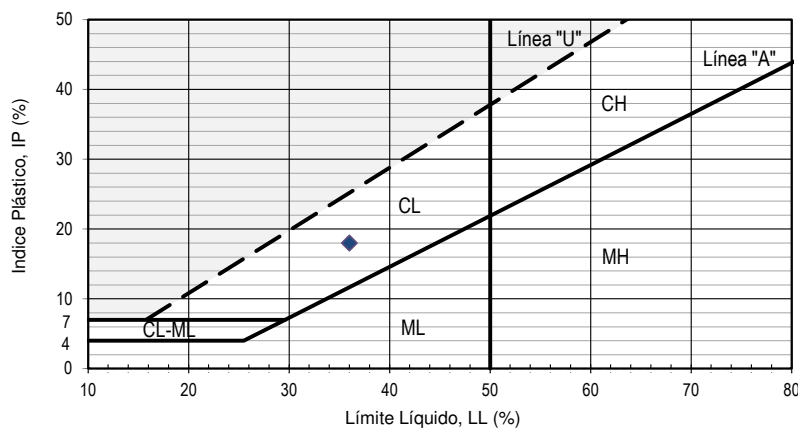
Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M2288	Calicata*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: CA-CH-MALPASO-01
		Profundidad (m)*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: GC Clayey gravel with sand	Retenido Tamiz N°40	: 72 %
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)	36
Límite Plástico (LP)	18
Índice de Plasticidad (IP)	18

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 : 21D02216-161-024 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 : 21M2288 Calicata* : -
 Condición de la muestra : Alterada Muestra* : CA-CH-MALPASO-01
 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-0049	TZG-0012	-
Masa del Recipiente	g	616.3	609.0	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	6,123.0	6,081.0	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	5,911.2	5,870.5	-
Masa del Agua	g	211.8	210.5	-
Masa del Suelo Seco	g	5,294.9	5,261.5	-
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

Informe : 21D00854-161-024 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 : 21M2288 Muestra* : CA-CH-MALPASO-01
 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 : 48 %
 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-0030
Masa de la Fiola	g	147.39	139.45
Masa de la Fiola + Agua	g	645.53	637.67
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	247.40	241.13
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	708.47	701.64
Masa del Suelo Seco	g	100.01	101.68
Peso específico		2.698	2.696
Temperatura del agua	°C	23.7	23.7
Factor de corrección K		0.9992	0.9992
Peso específico G_{S20}		2.696	2.694
Promedio Peso específico G_{S20}		2.695	

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.

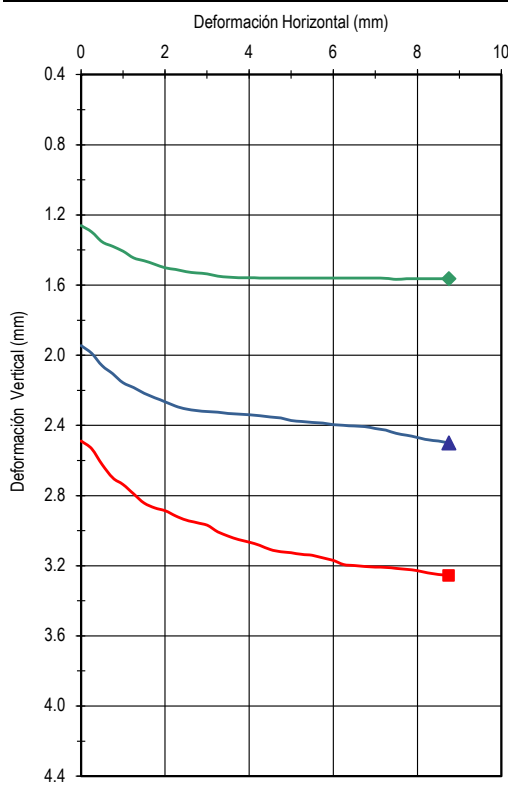
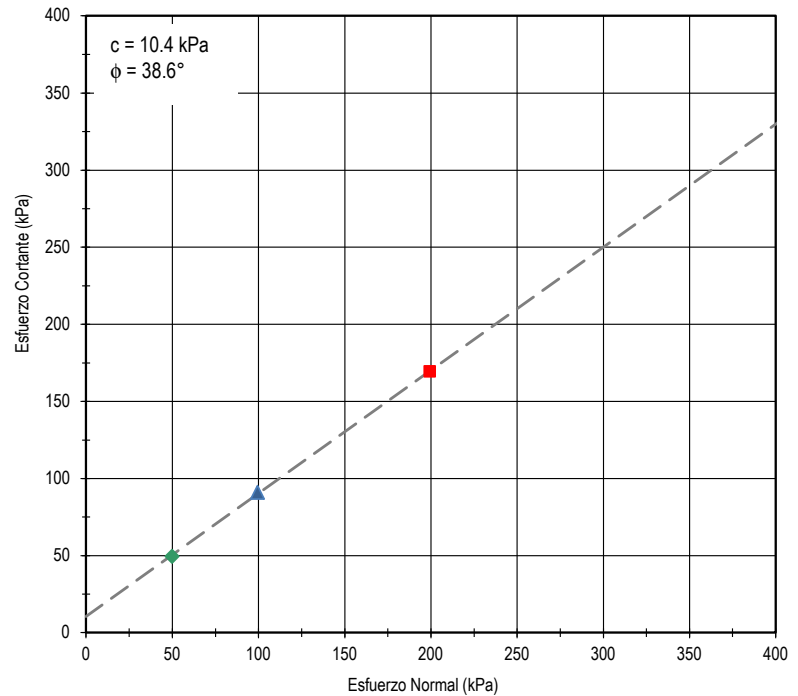
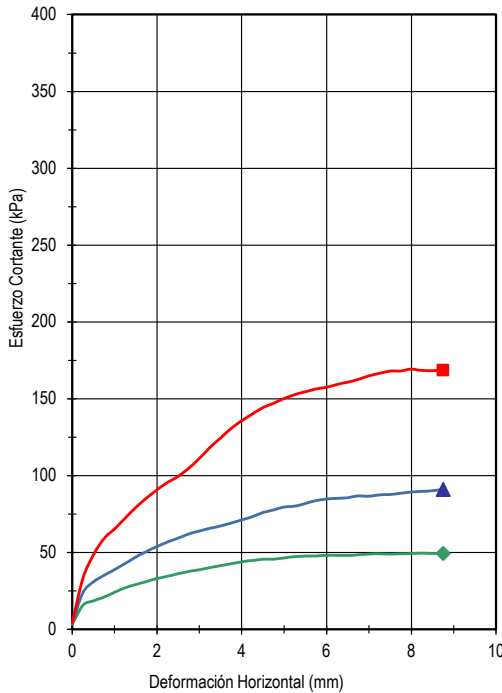
Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

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

Informe	21D03080-161-024	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 Muestra	Producción y Sistema de Transmisión de SHAQSHA S.A.C.	CA-CH-MALPASO-01
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	16,377	16,377	16,377
	Saturación	%	13.2	13.2	13.2
	Relación de vacíos		0.61	0.61	0.61
Altura de Consolidación		mm	24.2	23.5	22.9
Relación de vacíos de Consolid.			0.53	0.49	0.46
Final	Contenido de humedad	%	19.0	16.7	14.9
	Densidad Seca	N/m ³	17,452	18,164	18,785
	Saturación	%	99.3	98.6	98.5
	Relación de vacíos		0.51	0.45	0.41
Esfuerzo Normal		kPa	50.0	99.5	199.5
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	49.4	91.0	169.2
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Específica			2.695	2.695	2.695
Límite Líquido		%	36		
Límite Plástico		%	18		
Índice de Plasticidad		%	18		

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 = 1.67 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 3.0 %, datos de remoldeo proporcionados por el cliente.

	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-YAUPI-01	-	1794.00	222.21	68.81	-
-	CA-CH-YAUPI-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:

Anexo 3

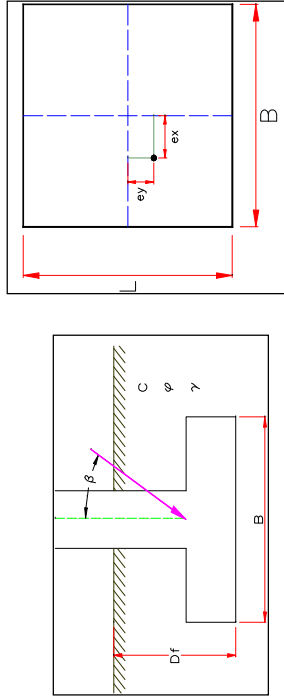
Capacidad portante

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMIENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADs Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : CH-Mal Paso
 Fecha : 04/01/2022

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	38
Cohesión	1.06 t/m2
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.72 t/m3
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.72 t/m3
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20 t

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMIENTACIONES



Para zapatas cuadradas: $q_{ult} = 1.3cN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4\gamma_2 B N_\gamma$

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	191.90	19.19	6.40	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	208.74	20.87	6.96	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	217.15	21.72	7.24	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	225.57	22.56	7.52	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	233.99	23.40	7.80	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	242.40	24.24	8.08	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	250.82	25.08	8.36	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	259.24	25.92	8.64	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	267.65	26.77	8.92	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	61.35	78.02	48.93	276.07	27.61	9.20	0.50	Cumple

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

DETERMINACIÓN 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

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 (AI).....	4-2

LISTA DE CUADROS

Cuadro 4.1-1 Área de ocupación de los componentes PAD de la CH Malpaso	4-1
--	-----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 4.1	Mapas
	Mapa 4-1 Mapa de áreas de influencia

4. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Conforme al literal b) del art. 3° del RPAAE, el área de influencia se define como el 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 y en concordancia con el anexo 2 del RPAAE está constituido por el área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII), cuyos criterios técnicos de delimitación se sustentan en los siguientes párrafos. Cabe precisar que de acuerdo con la distribución de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso, se procedió a dividir las áreas de influencia.

4.1 Área de Influencia Directa (AID)

El área de Influencia Directa (AID) considera la huella del proyecto o el área donde se manifiesta los efectos de las actividades de, operación y abandono de los ocho (8) componentes con fines de adecuación del PAD.

Los criterios para delimitar el AID fueron los siguientes:

Huella y distribución de componentes PAD

Como criterio se estableció el área ocupada por los componentes con fines de adecuación del Proyecto, en el siguiente Cuadro se identifican estos componentes, indicando el área total que ocupa, estimada en 469.42 m².

Cuadro 4.1-1 Área de ocupación de los componentes PAD de la CH Malpaso

N°	Tipo de Componente	Componentes PAD	Superficie (m ²)
01	Auxiliar	Almacén	418.00
02	Auxiliar	Caseta de vigilancia	20.10
03	Auxiliar	Estación de telecomunicación	0.25
04	Auxiliar	Estación meteorológica	2.25
05	Auxiliar	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	14.24
06	Auxiliar	Pozo séptico	2.76
07	Auxiliar	Punto de acopio de residuos sólidos 1	6.30
		Punto de acopio de residuos sólidos 2	5.52
08	Auxiliar	Línea de media tensión 2.4 kV	477.86*

*Longitud en metros (m)
Elaboración: JCI, 2022.

Cabe precisar que para el componente línea de transmisión 2.4 kV se considera la franja del terreno que abarca el ancho de servidumbre, debido a que posee una tensión

nominal del 2.4 kV, se utilizará el ancho mínimo de 6 m, según lo indicado en el Código Nacional de Electricidad (2011).

Criterios topográficos

Se contempla las características topográficas, fisiográficas y geográficas de la zona.

Criterio socioeconómico

Las áreas donde se emplazan los componentes con fines de adecuación ambiental corresponden a terrenos superficiales de Statkraft, por lo que se considera que no hay afectación social debido a que no hay población cercana a dichos componentes.

De acuerdo con los criterios mencionados, el AID se delimita a una distancia de 5 m de los componentes con fines de adecuación ambiental y con relación a la topografía del área, por lo que ocupa una superficie de 0.90 ha.

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.

Los criterios considerados para la definición del All son los siguientes:

Huella y distribución de los componentes PAD

Buffer de veinte (20) metros con respecto a la huella de los componentes con fines de adecuación ambiental.

Criterio socioeconómico

Cabe precisar que no se registran viviendas o poblados asentadas dentro del polígono donde se emplazarán los componentes del proyecto. Por lo tanto, dado la magnitud del proyecto no se considera como criterio de delimitación del área de influencia los límites de poblaciones.

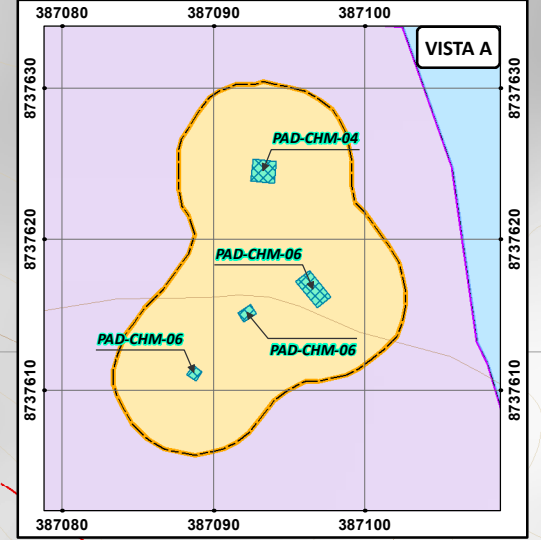
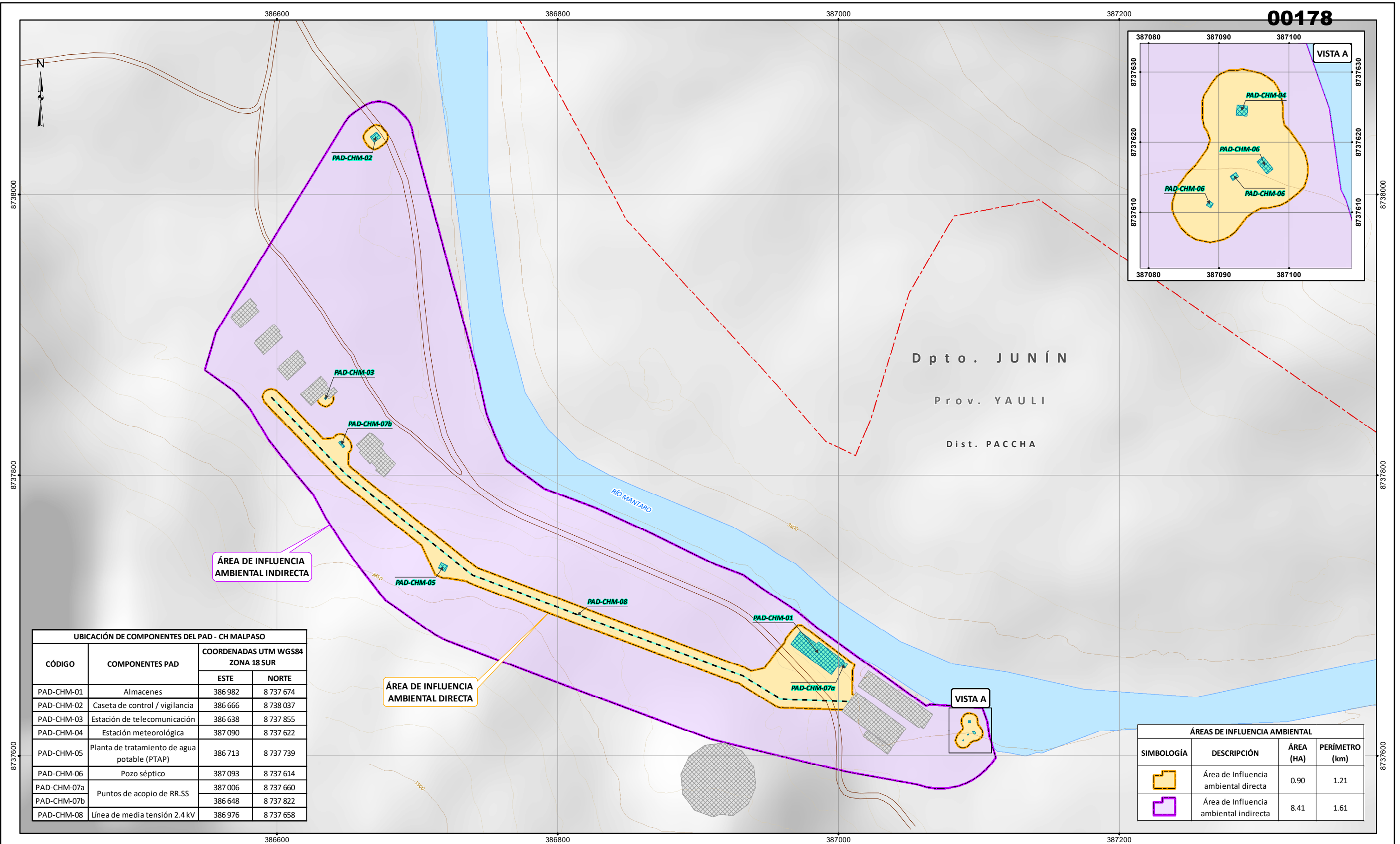
El All ocupa una superficie de 8.41 ha.

ANEXO CAP. 4

IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Anexo 4.1 Mapas

Mapa 4-1 Mapa de área de influencia directa e indirecta



Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA

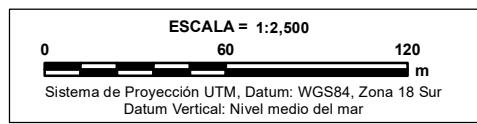
VISTA A

UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 KV	386 976	8 737 658

ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL			
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	PERÍMETRO (km)
	Área de Influencia ambiental directa	0.90	1.21
	Área de Influencia ambiental indirecta	8.41	1.61

SIGNOS CONVENCIONALES	
HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍO	VECINAL
TOPOGRAFÍA	EXISTENTE
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

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

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : **MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA**

	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: ENERGÍA		
	FECHA: MAR. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.B.	REVISADO POR: J.S.

MAPA 4-1
REV. 0

CAPÍTULO 5

HUELLA DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

5.	HUELLA DEL PROYECTO	5-1
-----------	----------------------------------	------------

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 5-1	Huella de componentes aprobados de la Central Hidroeléctrica Malpaso	5-3
Cuadro 5-2	Huella de componentes con fines de adecuación ambiental de la Central Hidroeléctrica Malpaso	5-5

ÍNDICE DE FIGURAS

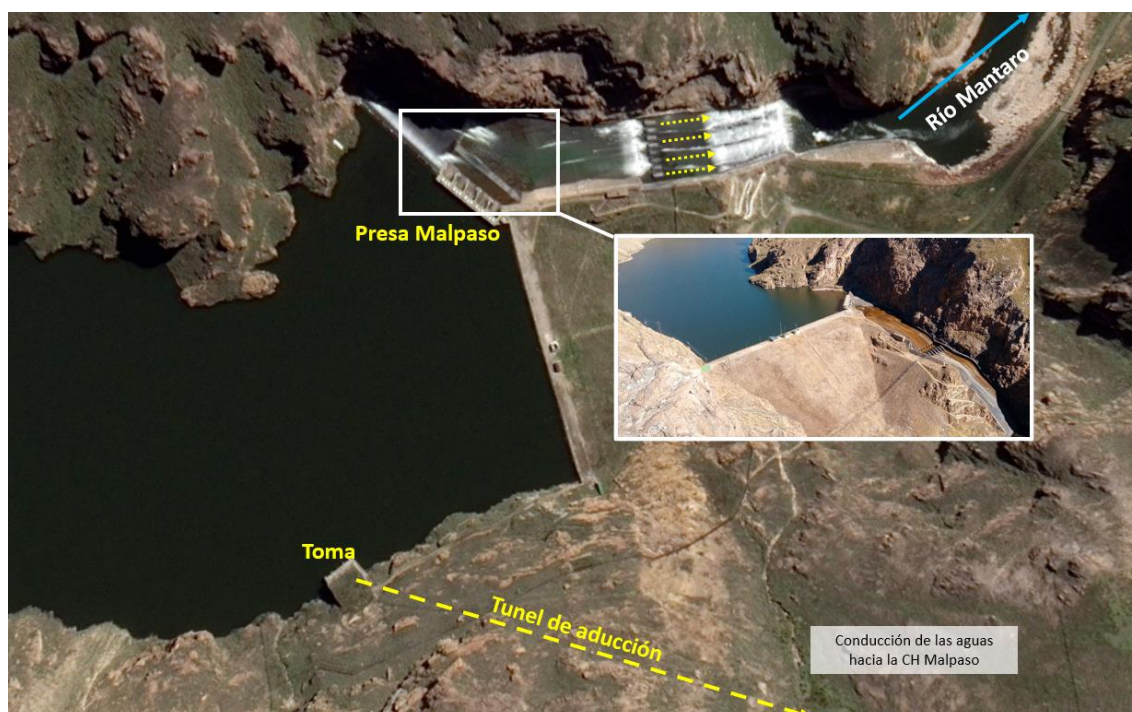
Figura 5-1	Esquema hidrológico de la Central Hidroeléctrica Malpaso (captación)	5-1
Figura 5-2	Esquema hidrológico de la Central Hidroeléctrica Malpaso (conducción y generación).....	5-2

5. HUELLA DEL PROYECTO

Políticamente, la CH Malpaso se ubica en el distrito de Paccha, provincia de Yauli, departamento de Junín a una altitud de 3870 m s. n. m.

La producción de energía eléctrica en la CH Malpaso inicia desde la captación y regulación de las aguas de la presa Malpaso y son conducidas por el túnel de aducción de aproximadamente 2 km hacia el tanque surgente.

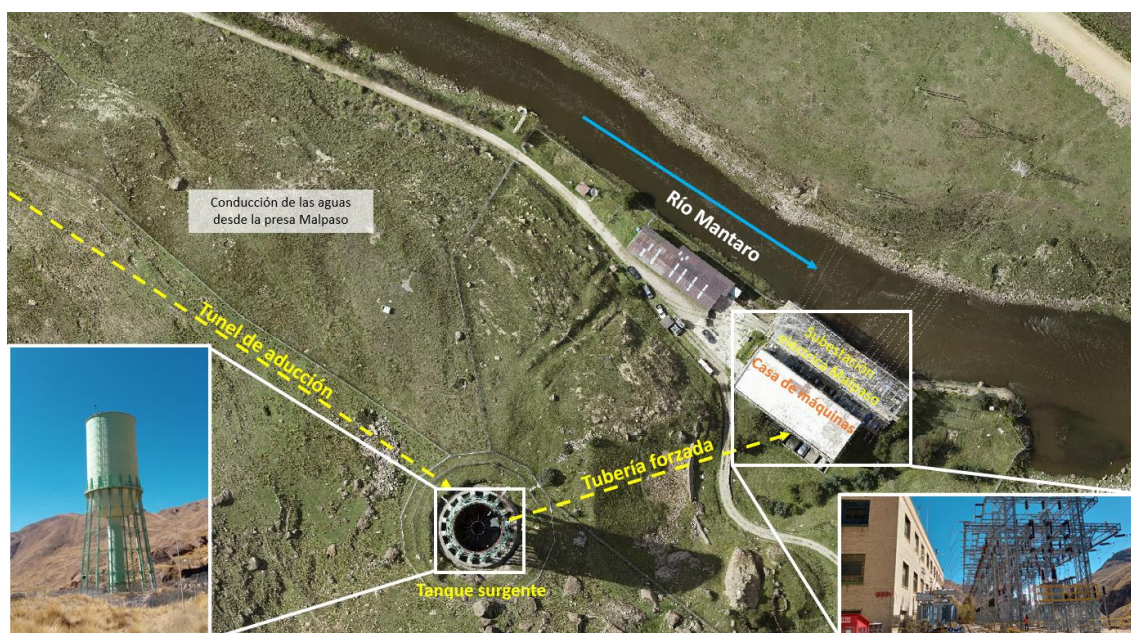
Figura 5-1 Esquema hidrológico de la Central Hidroeléctrica Malpaso (captación)



Elaboración: JCI, 2022.

Posteriormente son enviados mediante la tubería forzada produciendo el movimiento mecánico de las turbinas de la casa de máquinas y generando una potencia efectiva de 48.02 MW, finalmente las aguas turbinadas son descargadas y devueltas al río Mantaro.

Figura 5-2 Esquema hidrológico de la Central Hidroeléctrica Malpaso (conducción y generación)



Elaboración: JCI, 2022.

En el siguiente cuadro, se presenta la lista de los componentes existentes de la CH Malpaso, precisando su ubicación geopolítica (departamento, provincia, distrito), grupos poblacionales (centros poblados), nombre de cada uno de los, extensión ocupada por cada componente de la central hidroeléctrica, uso y actividades económicas afectadas.

Cuadro 5-1 Huella de componentes aprobados de la Central Hidroeléctrica Malpaso

N.º	Componentes	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Distrito	Provincia	Departamento	Propietario	Tipo de poblado	Uso	Actividad económica afectada
		Este	Norte							
1	Presa Malpaso	385 458	8 739 043	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	Industrial	-
2	Toma	385 340	8 738 859	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	Industrial	-
3	Túnel de aducción	385 354	8 738 856	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	Industrial	-
4	Tanque surgente	386 932	8 737 589	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	Industrial	-
5	Casa de máquinas	387 005	8 737 636	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	Industrial	-
6	Tubería forzada	386 972	8 737 603	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	Industrial	-
7	Subestación eléctrica	387 033	8 737 640	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	Industrial	-

Elaboración: JCI, 2022.

En el siguiente cuadro, se presenta la lista de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso, precisando su ubicación geopolítica (departamento, provincia, distrito), grupos poblacionales (centros poblados), nombre de cada uno de los, extensión ocupada por cada componente de la central hidroeléctrica, uso y actividades económicas afectadas.

Cuadro 5-2 Huella de componentes con fines de adecuación ambiental de la Central Hidroeléctrica Malpaso

N.º	Componentes	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Distrito	Provincia	Departamento	Propietario	Tipo de poblado	Extensión ocupada por el componente (m ²)	Uso	Actividad económica afectada
		Este	Norte								
1	Almacén	386 982	8 737 674	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	418.0	Industrial	-
2	Caseta de vigilancia/control	386 666	8 738 037	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	20.1	Industrial	-
3	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	0.25	Industrial	-
4	Estación meteorológica	387 090	8 737 622	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	2.25	Industrial	-
5	PTAP	386 713	8 737 739	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	14.24	Industrial	-
6	Pozo séptico	387 093	8 737 614	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	2.76	Industrial	-
7	Punto de acopio de RR.SS. 1	387 006	8 737 660	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	6.30	Industrial	-
8	Punto de acopio de RR.SS. 2	386 648	8 737 822	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	5.52	Industrial	-
9	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658	Paccha	Yauli	Junín	Statkraft Perú S.A.	-	477.86	Industrial	-

Elaboración: JCI, 2022.

CAPÍTULO 6

LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIA DEL ÁREA
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6-1
6.1	Medio físico	6-1
6.1.1	Clima y meteorología.....	6-1
6.1.1.1	Clima	6-2
6.1.1.2	Información meteorológica	6-3
6.1.1.3	Parámetros meteorológicos.....	6-5
6.1.2	Geología y geomorfología	6-27
6.1.2.1	Geología.....	6-27
6.1.2.2	Estratigrafía	6-27
6.1.2.3	Geología estructural.....	6-29
6.1.2.4	Sismicidad.....	6-29
6.1.3	Geomorfología	6-31
6.1.3.1	Unidades geomorfológicas	6-32
6.1.3.2	Geodinámica externa.....	6-34
6.1.4	Hidrografía e hidrogeología	6-34
6.1.4.1	Hidrografía.....	6-34
6.1.4.2	Hidrogeología.....	6-40
6.1.5	Suelos, capacidad de uso mayor de tierras y uso actual de la tierra	6-43
6.1.5.1	Clasificación y descripción de los suelos	6-44
6.1.5.2	Unidades edáficas.....	6-44
6.1.5.3	Descripción de las consociaciones	6-45
6.1.5.4	Descripción de las asociaciones.....	6-46
6.1.5.5	Descripción de otras áreas	6-46
6.1.6	Capacidad de uso mayor de tierras	6-46
6.1.6.1	Descripción de las consociaciones de capacidad de uso mayor de tierras.....	6-47
6.1.7	Uso actual de tierras.....	6-49
6.1.8	Calidad Ambiental	6-50
6.1.8.1	Calidad de aire.....	6-50
6.1.8.2	Niveles de ruido ambiental.....	6-51
6.1.8.3	Calidad de agua superficial.....	6-54
6.1.8.4	Calidad de suelos.....	6-66

6.1.8.5	Radiaciones no ionizantes.....	6-71
6.1.9	Referencias bibliográficas.....	6-76
6.2	Medio biológico.....	6-77
6.2.1	Ecosistemas terrestres.....	6-79
6.2.1.1	Zonas de vida.....	6-79
6.2.1.2	Áreas naturales protegidas.....	6-80
6.2.1.3	Ecosistemas frágiles.....	6-80
6.2.1.4	Unidades de vegetación.....	6-80
6.2.1.5	Flora terrestre.....	6-81
6.2.1.6	Fauna terrestre.....	6-92
6.2.2	Ecosistemas acuáticos.....	6-108
6.2.2.1	Fitoplancton.....	6-108
6.2.2.2	Zooplancton.....	6-113
6.2.2.3	Perifiton.....	6-118
6.2.2.4	Macroinvertebrados bentónicos.....	6-124
6.2.2.5	Necton.....	6-131
6.3	Medio socioeconómico y cultural.....	6-131
6.3.1	Introducción.....	6-131
6.3.2	Antecedentes.....	6-131
6.3.3	Objetivo.....	6-132
6.3.4	Metodología.....	6-132
6.3.5	Ámbito geográfico del PAD CH Malpaso.....	6-132
6.3.6	Caracterización socioeconómica y cultural del ámbito geográfico del AIP.....	6-133
6.3.6.1	Aspectos demográficos.....	6-133
6.3.6.2	Viviendas y servicios básicos.....	6-136
6.3.6.3	Educación.....	6-143
6.3.6.4	Salud.....	6-146
6.3.6.5	Transporte y comunicaciones.....	6-150
6.3.6.6	Institucionalidad local y grupos de interés.....	6-152
6.3.6.7	Cultura.....	6-153
6.3.6.8	Economía.....	6-154
6.3.6.9	Pobreza y desarrollo.....	6-160
6.3.7	Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD Malpaso.....	6-163

6.3.8	Conclusiones	6-164
6.3.9	Bibliografía.....	6-165

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Clasificación Climática	6-2
Cuadro 6.1-2	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	6-4
Cuadro 6.1-3	Datos analizados de las estaciones meteorológicas.....	6-5
Cuadro 6.1-4	Temperaturas medias mensuales (°C)	6-7
Cuadro 6.1-5	Temperaturas Máximas Multianuales (°C)	6-9
Cuadro 6.1-6	Temperaturas mínimas multianuales (°C)	6-10
Cuadro 6.1-7	Coeficientes del vector regional	6-13
Cuadro 6.1-8	Registro mensual de precipitación multianual.....	6-17
Cuadro 6.1-9	Humedad relativa de las estaciones cercanas al área de estudio..	6-21
Cuadro 6.1-10	Humedad relativa generada para el área de estudio (%)	6-21
Cuadro 6.1-11	Clasificación de vientos (Escala de Beaufort).....	6-22
Cuadro 6.1-12	Evapotranspiración total media mensual (mm)	6-26
Cuadro 6.1-13	Estratigrafía del área de estudio	6-28
Cuadro 6.1-14	Unidades geomorfológicas del área de estudio.....	6-32
Cuadro 6.1-15	Jurisdicciones de las microcuencas evaluadas.....	6-36
Cuadro 6.1-16	Cálculos de la curva hipsométrica (Intercuenca SN 1)	6-38
Cuadro 6.1-17	Parámetros morfométricos de la intercuenca	6-40
Cuadro 6.1-18	Clasificación de materiales por su permeabilidad	6-42
Cuadro 6.1-19	Clasificación natural de los suelos	6-44
Cuadro 6.1-20	Unidades cartográficas de suelo	6-44
Cuadro 6.1-21	Unidades de capacidad de uso mayor de tierras.....	6-47
Cuadro 6.1-22	Clasificación de uso actual de tierras	6-49
Cuadro 6.1-23	Metodología aplicada en los monitoreos de niveles de ruido ambiental	6-51
Cuadro 6.1-24	Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental	6-52
Cuadro 6.1-25	Estándares de calidad de ruido	6-53
Cuadro 6.1-26	Resultados de los niveles de ruido ambiental DIA Malpaso	6-53
Cuadro 6.1-27	Resultados de los niveles de ruido ambiental PMA Statkraft Perú.	6-53

Cuadro 6.1-28	Método de ensayo	6-55
Cuadro 6.1-29	Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de agua superficial...	6-56
Cuadro 6.1-30	Estándares de calidad ambiental para la calidad de agua.....	6-57
Cuadro 6.1-31	Límite máximo de permisible de emisión de efluentes Líquidos para las actividades de electricidad	6-59
Cuadro 6.1-32	Resultados del muestreo de calidad de agua superficial (parámetros fisicoquímicos) DIA Malpaso, 2021	6-60
Cuadro 6.1-33	Resultados del muestreo de calidad de agua superficial (parámetros inorgánicos y microbiológicos) DIA Malpaso, 2021	6-60
Cuadro 6.1-34	Resultados de la calidad de agua superficial PMA Statkraft	6-61
Cuadro 6.1-35	Método de ensayo	6-66
Cuadro 6.1-36	Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelos	6-68
Cuadro 6.1-37	Estándares de calidad para suelo	6-69
Cuadro 6.1-38	Resultados del muestreo de calidad de suelo	6-70
Cuadro 6.1-39	Ubicación de los puntos de muestreo de radiaciones no ionizantes	6-71
Cuadro 6.1-40	Estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes ..	6-73
Cuadro 6.1-41	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	6-74
Cuadro 6.1-42	Cálculo para el valor del ECA	6-74
Cuadro 6.1-43	Resultados de las radiaciones no ionizantes DIA Malpaso, 2021 ...	6-75
Cuadro 6.1-44	Resultados de las radiaciones no ionizantes PMA Statkraft.....	6-75
Cuadro 6.2-1	Estación seleccionada para la caracterización de flora	6-77
Cuadro 6.2-2	Estación seleccionada para la caracterización de aves	6-77
Cuadro 6.2-3	Estación seleccionada para la caracterización de mamíferos menores	6-78
Cuadro 6.2-4	Estación seleccionada para la caracterización de mamíferos mayores	6-78
Cuadro 6.2-5	Estación seleccionada para la caracterización de anfibios y reptiles	6-78
Cuadro 6.2-6	Estación seleccionada para la caracterización de flora y fauna acuática	6-79
Cuadro 6.2-7	Distancia de componentes PAD a áreas de ecosistemas frágiles.	6-80
Cuadro 6.2-8	Lista de componentes PAD de la CH Malpaso.....	6-81
Cuadro 6.2-9	Lista de especies de flora registradas	6-82

Cuadro 6.2-10	Lista de especies con categoría de conservación nacional e internacional por temporada de evaluación.....	6-89
Cuadro 6.2-11	Lista de especies endémicas registradas en el área de estudio por temporada de evaluación	6-90
Cuadro 6.2-12	Lista de especies endémicas registradas en el área de estudio por temporada de evaluación	6-91
Cuadro 6.2-13	Lista de especies de aves registradas para la CH Malpaso	6-93
Cuadro 6.2-14	Lista de especies dentro de las categorías de amenaza a nivel nacional e internacional durante la temporada seca y húmeda	6-101
Cuadro 6.2-15	Lista de especies de mamíferos durante la temporada seca y húmeda	6-104
Cuadro 6.2-16	Abundancia y diversidad de mamíferos menores voladores registrados por temporada.....	6-106
Cuadro 6.2-17	Especies de mamíferos considerados en alguna categoría de conservación nacional, internacional o endemismo.....	6-106
Cuadro 6.2-18	Índices bióticos indicadores de calidad de agua	6-130
Cuadro 6.3-1	Ámbito geográfico del AIP	6-132
Cuadro 6.3-2	Población, superficies y densidad según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-134
Cuadro 6.3-3	Población, según sexo, por ámbitos geográficos del Proyecto del AIP, 2017	6-134
Cuadro 6.3-4	Población por grupos quinquenales, según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-135
Cuadro 6.3-5	Población por área de residencia, según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-136
Cuadro 6.3-6	Migración poblacional temporal, según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-136
Cuadro 6.3-7	Viviendas por área de residencia, según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-137
Cuadro 6.3-8	Acceso al abastecimiento de agua, según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-142
Cuadro 6.3-9	Acceso a los servicios higiénicos, según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-142
Cuadro 6.3-10	Acceso a los servicios de alumbrado eléctrico, según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-143
Cuadro 6.3-11	Instituciones educativas en el distrito Paccha, 2021	6-144
Cuadro 6.3-12	Población según nivel educativo en el ámbito geográfico del AIP, 2017	6-144

Cuadro 6.3-13	Nivel educativo en el ámbito geográfico del AIP, 2017	6-145
Cuadro 6.3-14	Población de 15 años a más que sabe leer y escribir el castellano, según ámbito geográfico, 2017	6-146
Cuadro 6.3-15	Establecimiento de salud del distrito Paccha, 2017	6-147
Cuadro 6.3-16	Población afiliada a seguros de salud en el distrito Paccha, 2017	6-148
Cuadro 6.3-17	Principales causas de morbilidad en ámbito distrital del AIP, 2021	6-149
Cuadro 6.3-18	Desnutrición crónica en los niños de 0 a 5 años, 2015 y 2019-2020	6-150
Cuadro 6.3-19	Población en edad de trabajar (PET), según residencia y sexo, 2017 ..	6-155
Cuadro 6.3-20	Población económicamente activa, según zona de residencia y sexo, 2017	6-155
Cuadro 6.3-21	PEA según categoría de desempeñado en el distrito Paccha, 2017	6-157
Cuadro 6.3-22	Valor agregado bruto de la región Junín (miles de soles y a precios constantes del 2007), 2017	6-158
Cuadro 6.3-23	Condición de pobreza, según ámbito geográfico, 2018	6-160
Cuadro 6.3-24	Necesidades básicas insatisfechas en el distrito Paccha, 2017 ...	6-161
Cuadro 6.3-25	Índice de Desarrollo Humano según ámbito geográfico del AIP, 2019	6-162
Cuadro 6.3-26	Características observadas en el entorno social del AIP	6-163

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Régimen multianual de la temperatura media	6-7
Gráfico 6.1-2	Coeficiente de correlación de la temperatura media anual (TMA)....	6-8
Gráfico 6.1-3	Régimen multianual de la temperatura máxima	6-9
Gráfico 6.1-4	Régimen multianual de la temperatura mínimas	6-11
Gráfico 6.1-5	Correlograma de estaciones previo tratamiento	6-12
Gráfico 6.1-6	Índices anuales del vector regional y de las estaciones (Brunet Moret)	6-14
Gráfico 6.1-7	Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones.....	6-15
Gráfico 6.1-8	Diagrama de cajas para el registro de estaciones evaluadas	6-15
Gráfico 6.1-9	Correlograma post tratamiento y diagrama de cajas	6-16
Gráfico 6.1-10	Registro de incidencia de precipitación a manera multianual (mm)	6-17

Gráfico 6.1-11	Precipitación media multianual (mm).....	6-18
Gráfico 6.1-12	Relación precipitación media anual vs altitud (m s. n. m.).....	6-19
Gráfico 6.1-13	Estacionalidad de la precipitación.....	6-20
Gráfico 6.1-14	Distribución de la humedad relativa mensual (%).....	6-22
Gráfico 6.1-15	Rosas de viento multianual (Estación La Oroya).....	6-24
Gráfico 6.1-16	Rosa de vientos mensual de la estación la Oroya (período 1998-2020)	6-25
Gráfico 6.1-17	Régimen multianual de la evapotranspiración (mm)	6-27
Gráfico 6.2-1	Composición de especies a nivel de categoría taxonómica de Orden	6-84
Gráfico 6.2-2	Composición de especies a nivel de Categoría taxonómica de familia	6-85
Gráfico 6.2-3	Riqueza según el hábito de crecimiento de las especies registradas....	6-85
Gráfico 6.2-4	Composición de especies a nivel de taxas por temporalidad	6-86
Gráfico 6.2-5	Cobertura vegetal por temporalidad	6-86
Gráfico 6.2-6	Cobertura en temporada húmeda.....	6-87
Gráfico 6.2-7	Cobertura en temporada seca	6-88
Gráfico 6.2-8	Índices de diversidad por temporalidad	6-89
Gráfico 6.2-9	Composición porcentual de las aves registrados por orden taxonómico	6-95
Gráfico 6.2-10	Riqueza de aves registradas por familia taxonómica.....	6-95
Gráfico 6.2-11	Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio.....	6-96
Gráfico 6.2-12	Abundancia relativa de la avifauna registrada en la temporada húmeda	6-97
Gráfico 6.2-13	Abundancia relativa de la avifauna registrada en la temporada seca....	6-98
Gráfico 6.2-14	Valores de diversidad por temporalidad.....	6-99
Gráfico 6.2-15	Composición porcentual de los mamíferos registrados por orden taxonómico	6-105
Gráfico 6.2-16	Composición general del fitoplancton por phylum	6-108
Gráfico 6.2-17	Número de especies de fitoplancton por estación de muestreo ..	6-109
Gráfico 6.2-18	Número de especies de fitoplancton por phylum y estación de muestreo	6-109
Gráfico 6.2-19	Abundancia del fitoplancton por phylum.....	6-110
Gráfico 6.2-20	Abundancia (cel/mL) de fitoplancton por estación de muestreo..	6-110

Gráfico 6.2-21	Abundancia relativa del fitoplancton por estación de muestreo... 6-111
Gráfico 6.2-22	Valores de diversidad por estación de muestreo en la evaluación de fitoplancton 6-112
Gráfico 6.2-23	Índice de similitud de Morisita para el fitoplancton..... 6-112
Gráfico 6.2-24	Composición general del zooplancton por phylum 6-113
Gráfico 6.2-25	Número de especies de zooplancton por estación de muestreo . 6-114
Gráfico 6.2-26	Número de especies de zooplancton por phylum y estación de muestreo 6-114
Gráfico 6.2-27	Abundancia del zooplancton por phylum..... 6-115
Gráfico 6.2-28	Abundancia (Org/L) de zooplancton por estación de muestreo... 6-115
Gráfico 6.2-29	Abundancia relativa del zooplancton por estación de muestreo.. 6-116
Gráfico 6.2-30	Valores de diversidad por estación de muestreo en la evaluación de zooplancton 6-117
Gráfico 6.2-31	Índice de similitud de Morisita para el zooplancton..... 6-117
Gráfico 6.2-32	Composición general del perifiton por phylum 6-119
Gráfico 6.2-33	Número de especies de perifiton por estación de muestreo 6-119
Gráfico 6.2-34	Número de especies de perifiton por phylum y estación de muestreo 6-120
Gráfico 6.2-35	Abundancia del perifiton por phylum..... 6-120
Gráfico 6.2-36	Abundancia (Org/mm ²) de perifiton por estación de muestreo 6-121
Gráfico 6.2-37	Abundancia relativa del perifiton por estación de muestreo 6-122
Gráfico 6.2-38	Valores de diversidad por estación de muestreo en la evaluación de perifiton 6-123
Gráfico 6.2-39	Índice de similitud de Morisita para el perifiton..... 6-123
Gráfico 6.2-40	Composición general del macroinvertebrados bentónicos por phylum 6-125
Gráfico 6.2-41	Número de especies de macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo..... 6-125
Gráfico 6.2-42	Número de especies de macroinvertebrados bentónicos por phylum y estación de muestreo 6-126
Gráfico 6.2-43	Abundancia del macroinvertebrados bentónicos por phylum 6-126
Gráfico 6.2-44	Abundancia (Org/muestra) de macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo 6-127
Gráfico 6.2-45	Abundancia relativa del macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo..... 6-128

Gráfico 6.2-46	Valores de diversidad por estación de muestreo en la evaluación de macroinvertebrados bentónicos.....	6-128
Gráfico 6.2-47	Índice de similitud de Morisita para el macroinvertebrados bentónicos	6-129
Gráfico 6.3-1	Tipología en la tenencia de la vivienda, según ámbito geográfico del AIP, 2017.....	6-138
Gráfico 6.3-2	Material de construcción predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP, 2017	6-139
Gráfico 6.3-3	Material de construcción predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP, 2017.....	6-140
Gráfico 6.3-4	Material de construcción predominante en los techos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP, 2017.....	6-141
Gráfico 6.3-5	% de población según idioma o lengua con el que aprendió hablar, distrito Paccha, 2017.....	6-154
Gráfico 6.3-6	Composición distribución de la PEA según sectores y actividades económicas en el distrito Paccha, 2017.....	6-156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Clasificación climática del área de estudio	6-3
Figura 6.1-2	Distribución de máximas intensidades sísmicas	6-31
Figura 6.1-3	Límites de la Unidad Hidrográfica Menor 499695	6-35
Figura 6.1-4	Unidad hidrográfica local del área de estudio	6-37
Figura 6.1-5	Curva hipsométrica de la Intercuenca	6-39
Figura 6.1-6	Unidades hidrogeológicas superficiales.....	6-41
Figura 6.1-7	Sección hidrogeológica	6-43
Figura 6.1-8	Ubicación de los puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental	6-52
Figura 6.1-9	Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de agua superficial... ..	6-57
Figura 6.1-10	Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelos	6-68
Figura 6.1-11	Ubicación de los puntos de muestreo de radiaciones no ionizantes.....	6-72

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 6.1-1	Estratigrafía del área de estudio	6-29
Fotografía 6.1-2	Unidades geomorfológicas en el área de estudio.....	6-33
Fotografía 6.1-3	Unidades hidrogeológicas superficiales	6-42
Fotografía 6.1-4	Instalaciones de la central hidroeléctrica Malpaso	6-49
Fotografía 6.1-5	Pajonal de puna.....	6-50

LISTA DE ANEXOS

Anexo 6.1	Medio físico	
	Anexo 6.1.1	Información meteorológica
	Anexo 6.1.2	Información hidrometeorológica
	Anexo 6.1.3	Calidad ambiental
	Anexo 6.1.4	Caracterización de suelos
Anexo 6.2	Cuadros estadísticos	
Anexo 6.3	Mapas	
	Mapa 6-1	Ubicación de estaciones meteorológicas
	Mapa 6-2	Mapa de unidades litoestratigráficas
	Mapa 6-3	Mapa de unidades geomorfológicas
	Mapa 6-4	Mapa de hidrografía local
	Mapa 6-5	Mapa de suelos
	Mapa 6-6	Mapa de capacidad de uso mayor de tierras
	Mapa 6-7	Mapa de uso actual de la tierra
	Mapa 6-8	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
	Mapa 6-9	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de agua superficial
	Mapa 6-10	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de suelos
	Mapa 6-11	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de radiación no ionizante
	Mapa 6-12	Mapa de zona de vida
	Mapa 6-13	Mapa de áreas naturales protegidas
	Mapa 6-14	Mapa de ecosistemas frágiles

Mapa 6-15	Mapa de unidades de vegetación
Mapa 6-16	Mapa de estaciones de monitoreo de flora
Mapa 6-17	Mapa de estaciones de monitoreo de aves
Mapa 6-18	Mapa de estaciones de monitoreo de mamíferos menores
Mapa 6-19	Mapa de estaciones de monitoreo de mamíferos mayores
Mapa 6-20	Mapa de estaciones de monitoreo de anfibios y reptiles
Mapa 6-21	Mapa de estaciones de monitoreo de hidrobiología

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio físico

La línea base del medio físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico existentes dentro del área de influencia de la actividad eléctrica de distribución en curso, específicamente a la zona de emplazamiento de los componentes con fines de adecuación ambiental, con la finalidad de evaluar los cambios que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso y abandono de estos.

En ese sentido, se consideró información existente en el área de estudio, del siguiente Instrumento de Gestión Ambiental aprobado:

- Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Planta Solar Malpaso”, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 0140-2021-MINEM/DGAAE.

En el presente capítulo se describen los componentes abióticos del medio donde se ubica el área de influencia de la actividad eléctrica de distribución en curso a través de las diferentes disciplinas siendo estas: Clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad ambiental.

6.1.1 Clima y meteorología

Esta sección describe las condiciones de clima y meteorología del área de estudio de las variables meteorológicas (precipitación, temperatura, humedad relativa, evapotranspiración, velocidad y dirección del viento) para determinar las condiciones climáticas, a través del análisis de registros de las estaciones meteorológicas administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi).

La selección y representatividad de las estaciones meteorológicas obedecen a los siguientes criterios:

- Cercanía y similitud altitudinal al área de estudio del proyecto.
- Periodo de registro.
- Homogeneidad de datos y regionalización.

En el Anexo 6.3 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1 de Ubicación de estaciones meteorológicas.

Los principales parámetros meteorológicos analizados son: precipitación acumulada mensual, temperatura máxima mensual, temperatura mínima mensual, temperatura media mensual, humedad relativa, evapotranspiración, dirección y velocidad del viento.

La información y datos utilizados provienen de las siguientes instituciones:

- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Instituto Geográfico Nacional (IGN)

6.1.1.1 Clima

En esta parte del estudio se estudiarán los cambios atmosféricos que se producen a cada momento, utilizando parámetros de precipitación, temperatura y humedad, las cuales nos permitirán aplicar la metodología de Thornthwaite propuesta en 1949, adaptada por el Senamhi.

Dentro de la climatología se evaluará el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo. Aunque utiliza los mismos parámetros que la meteorología, su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, sino estudiar las características climáticas a largo plazo. Entendiéndose como un conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan las condiciones habituales o más probables de un punto determinado de la superficie terrestre. Es, por tanto, se utilizará una serie de valores estadísticos.

La caracterización climática del área de estudio fue evaluada en base a la metodología propuesta por Thornthwaite (1949) y presentada por el Senamhi en el “Mapa de Clasificación Climática del Perú” en el año 2020. El área de estudio evaluada donde se desarrolla el presente PAD se encuentra en el código de clima B (o, i) C’, en la cual la precipitación efectiva es de tipo lluvioso, con una distribución de precipitación en el año constante a excepción en otoño e invierno que son secos. Por otra parte, la eficiencia de temperatura es de tipo fría.

Cuadro 6.1-1 Clasificación Climática

Símbolo	Código	Descripción
	B (o, i) C’	Clima de tipo lluvioso, con una distribución de precipitación en el año constante a excepción en otoño e invierno que son secos. La eficiencia de temperatura es de tipo fría.

Fuente: Mapa Climático del Senamhi, 2020.

Elaboración: JCI 2022.

La intercuenca evaluada abarca dos zonas climáticas de tipo C (o, i) C’; la cual hace alusión a una precipitación efectiva semiseca con una distribución de precipitación en el año constante a excepción de invierno y otoño que son secos. La eficiencia de temperatura es de tipo fría.

En la Figura 6.1-1 se presenta la clasificación climática de Thornthwaite la cual también lo adoptó el Senamhi.

Figura 6.1-1 Clasificación climática del área de estudio



Fuente: Mapa de Clasificación Climática del Senamhi, 2020.
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.2 Información meteorológica

La interpretación climática, se realizó con la información de datos históricos de las estaciones meteorológicas presentes dentro de un área de influencia climática, según el comportamiento climático, estas estaciones cumplen con los siguientes criterios: buen rango de datos existentes, similar altitud, características geográficas y fisiográficas.

Se utilizó la información de cinco (5) estaciones automáticas meteorológicas: Casaracra, Oroya, Oroya Fundición, Pachachaca y Punabamba.

En el Cuadro 6.1-2, se describe las características y la ubicación de las estaciones meteorológicas administradas por el Senamhi.

Cuadro 6.1-2 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación	Operador	Tipo	Cuenca	Ubicación			Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS 84 18S		Altitud (m s. n. m.)	Distancia al área de estudio (km)
				Departamento	Provincia	Distrito	Latitud	Longitud	Este	Norte		
Punabamba			Mantaro	Junín	Yauli	Morococha	11° 29' 00"	76° 05' 00"	381 843	8 730 355	4419	9
Pachachaca			Mantaro	Junín	Yauli	La Oroya	11° 30' 00"	75° 55' 00"	400 028	8 728 575	4000	16.3
Oroya	Senamhi	CO	Mantaro	Junín	Yauli	La Oroya	11° 34' 03"	75° 57' 31"	395 491	8 721 082	3910	19.1
Casaracra			Mantaro	Junín	Yauli	Paccha	11° 27' 00"	75° 57' 00"	396 375	8 734 093	3850	10.5
Oroya Fundición			Mantaro	Junín	Yauli	La Oroya	11° 31' 01"	75° 54' 01"	401 822	8 726 707	3770	19

CO: Estación climática ordinaria.

Fuente: Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.3 Parámetros meteorológicos

En el Cuadro 6.1-3 se muestran los parámetros meteorológicos analizados correspondientes a dichas estaciones meteorológicas. Asimismo, en el Anexo 6.1.1 Información meteorológica se presenta la data de todas las estaciones analizadas en el presente proyecto.

Cuadro 6.1-3 Datos analizados de las estaciones meteorológicas

Estación	Administración	Parámetros		Período	Total de años
Punabamba*	Senamhi	Precipitación	Precipitación Total Mensual	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
		Temperatura	Temperatura Máxima	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
			Temperatura Media	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
			Temperatura Mínima	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
Pachachaca*	Senamhi	Precipitación	Precipitación Total Mensual	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
		Temperatura	Temperatura Máxima	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
			Temperatura Media	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
			Temperatura Mínima	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
		Humedad Relativa		1950 - 1985	36
Oroya*	Senamhi	Precipitación	Precipitación Total Mensual	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
		Temperatura	Temperatura Máxima	1981 - 2019 / 2020 - 2021	41
			Temperatura Media	1981 - 2019 / 2020 - 2021	41
			Temperatura Mínima	1981 - 2019 / 2020 - 2021	41
		Humedad Relativa		1999 - 2018	20
Casaraca*	Senamhi	Precipitación	Precipitación Total Mensual	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
		Temperatura	Temperatura Máxima	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
			Temperatura Media	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
			Temperatura Mínima	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45

Cuadro 6.1-3 Datos analizados de las estaciones meteorológicas

Estación	Administración	Parámetros		Período	Total de años
		Humedad Relativa		1977 - 1985	9
Oroya Fundición*	Senamhi	Temperatura	Temperatura Máxima	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
			Temperatura Media	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45
			Temperatura Mínima	1977 - 2019 / 2020 - 2021	45

(*) Estación administrada por el Senamhi

Fuente:

- Azul: DIA Malpaso, 2021
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI 2022.

La serie de datos presentada en el cuadro anterior se basa en la representación de datos cuantitativos, las cuales se componen y representan orográficamente la zona de estudio, la cual se encuentra en un valle con presencia de humedad y lluvias durante los meses de verano. Las estaciones se encuentran en un radio máximo de 19 km y varían en una altitud desde los 3770 m s. n. m. hasta los 4419 m s. n. m. Para ello se ha regionalizado la precipitación y otras variables meteorológicas para representar óptimamente la zona de estudio, la cual se encuentra gobernada por vientos y transporte de lluvias que provienen del flanco occidental de los andes y van de norte a sur.

A. Temperatura

La información de la temperatura media mensual se obtuvo de las estaciones meteorológicas Casaraca, Oroya, Oroya Fundición, Pachachaca y Punabamba; estas estaciones abarcan y se encuentran cercanas al área de estudio del presente PAD, esta información se ha evaluado para periodos anuales variables, realizando su completación y análisis de consistencia.

En el Cuadro 6.1-4 se presentan las temperaturas medias anuales en análisis. El promedio mínimo de las temperaturas medias mensuales es el correspondiente al mes de julio con 5.6 °C, mientras que el promedio máximo de las temperaturas medias mensuales es de 8.8 °C para el mes de febrero respectivamente. Finalmente, el promedio total de las temperaturas medias mensuales es de 7.7 °C. En la estación Oroya Fundición se presenta la mayor temperatura media anual (TMA) de 11.2 °C, mientras que en la estación Punabamba, próxima al área de estudio se registra la menor temperatura media anual (TMA) de 3.8 °C.

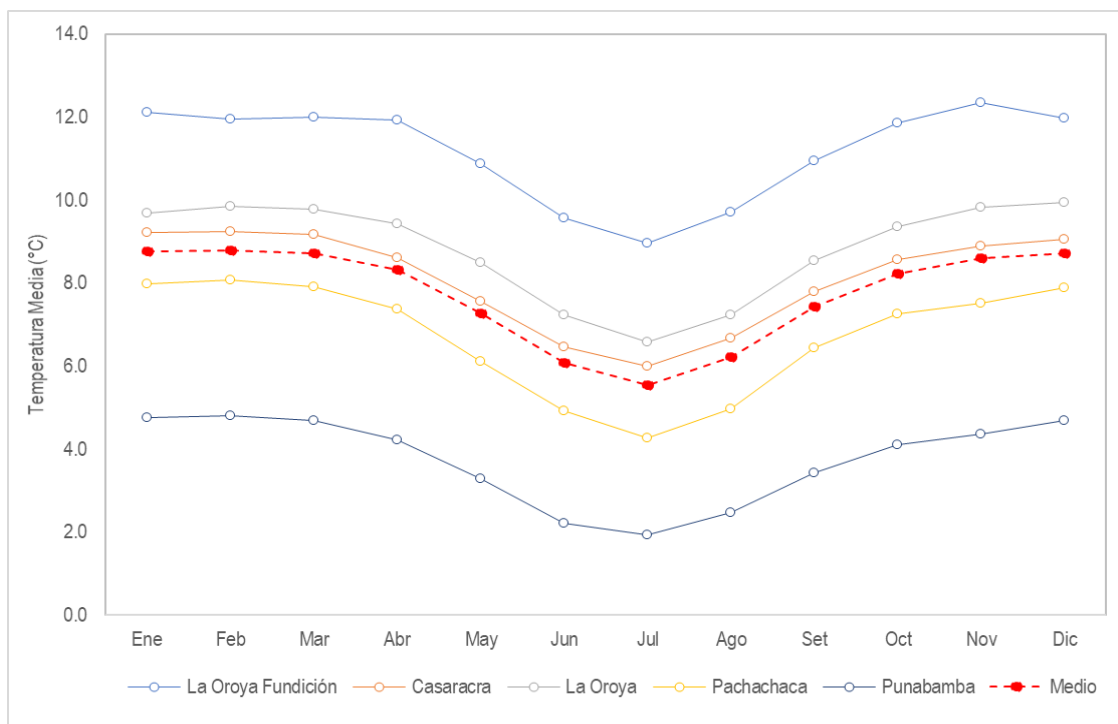
Cuadro 6.1-4 Temperaturas medias mensuales (°C)

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media	Altitud (m s. n. m.)
La Oroya Fundición	12.1	11.9	12.0	11.9	10.9	9.6	9.0	9.7	10.9	11.9	12.4	12.0	11.2	3770
Casaracra	9.2	9.2	9.2	8.6	7.6	6.5	6.0	6.7	7.8	8.6	8.9	9.1	8.1	3850
La Oroya	9.7	9.8	9.8	9.4	8.5	7.2	6.6	7.2	8.5	9.4	9.8	9.9	8.8	3910
Pachachaca	8.0	8.1	7.9	7.4	6.1	4.9	4.3	5.0	6.5	7.3	7.5	7.9	6.7	4000
Punabamba	4.8	4.8	4.7	4.2	3.3	2.2	1.9	2.5	3.4	4.1	4.4	4.7	3.8	4419
Medio	8.8	8.8	8.7	8.3	7.3	6.1	5.6	6.2	7.4	8.2	8.6	8.7	7.7	
Min	4.8	4.8	4.7	4.2	3.3	2.2	1.9	2.5	3.4	4.1	4.4	4.7	3.8	
Max	12.1	11.9	12.0	11.9	10.9	9.6	9.0	9.7	10.9	11.9	12.4	12.0	11.2	

Fuente: Senamhi

Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6.1-1 se presenta el régimen de la temperatura media anual donde se puede apreciar que la temperatura varía entre los rangos de 2 °C a 12 °C, donde la distribución de la temperatura se incrementa en el mes de enero hasta el mes de marzo, lo cual coincide con el verano y disminuye considerablemente desde el mes de junio hasta el mes de agosto, coincidiendo con el invierno. Podemos concluir que la variación de la temperatura presenta tendencias predecibles para las estaciones analizadas.

Gráfico 6.1-1 Régimen multianual de la temperatura media

Elaboración: JCI, 2022.

- **Temperatura media anual para el área de estudio (°C)**

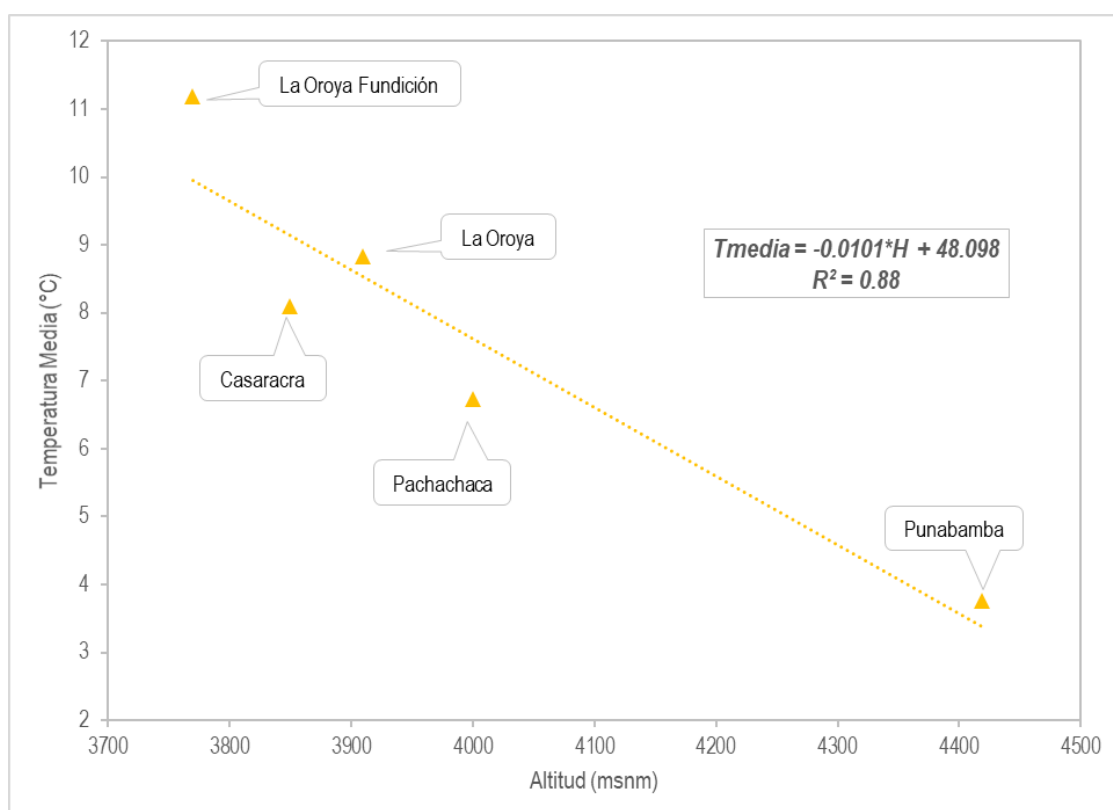
En el Gráfico 6.1-2 se muestra la temperatura media anual (TMA) obtenida para el área de estudio. Con base en la TMA se ha elaborado una relación temperatura media-elevación, mediante el método de regresión lineal, a partir de la cual se encontró la siguiente ecuación de regresión que tiene un coeficiente de correlación (R) de 0.88. El valor del coeficiente de correlación indica que existe una estrecha relación entre la TMA y la elevación (ver Gráfico 6.1-2).

$$TMA (^{\circ}C) = -0.0101 \times Elevación + 48.098 \dots (R = 0.88)$$

Esta expresión señala que la temperatura media y la altitud guardan una relación inversa muy aceptable estadísticamente; con un coeficiente de correlación de 0.88.

Del resultado de correlación para determinar la temperatura media anual de la zona de estudio, se obtiene un valor de 9.4 °C, considerando una altitud de 3830 m s. n. m.

Gráfico 6.1-2 Coeficiente de correlación de la temperatura media anual (TMA)



Elaboración: JCI, 2022.

- **Temperatura máxima**

El valor máximo del promedio de temperaturas máximas mensuales es el correspondiente al mes de noviembre con 16.0 °C, mientras que el valor mínimo del promedio de temperaturas máximas mensuales es de 14.4 °C para el mes de febrero. Finalmente, el promedio total de las temperaturas máximas mensuales es de 15.0 °C. En la estación Oroya Fundición se presentan las mayores temperaturas debido a su altitud de 3770 m s. n. m., siendo su máxima temperatura 19.8 °C en el mes de noviembre,

mientras que la estación que registra menor temperatura máxima es Punabamba ubicada a 4419 m s. n. m., registrando un mínimo valor de 10.6 °C, tal como se muestra en el Cuadro 6.1-5.

Cuadro 6.1-5 Temperaturas Máximas Multianuales (°C)

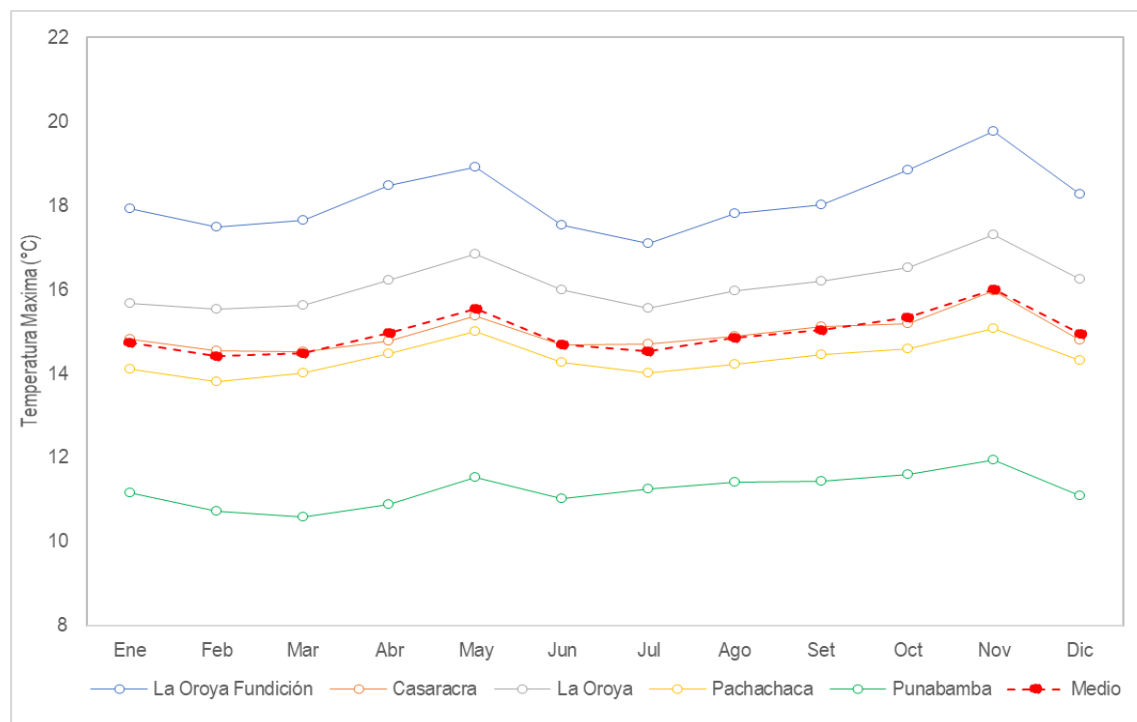
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media	Altitud (m s. n. m.)
La Oroya Fundición	17.9	17.5	17.7	18.5	18.9	17.5	17.1	17.8	18.0	18.8	19.8	18.3	18.1	3770
Casaracra	14.8	14.5	14.5	14.8	15.4	14.7	14.7	14.9	15.1	15.2	16.0	14.8	14.9	3850
La Oroya	15.7	15.5	15.6	16.2	16.8	16.0	15.6	16.0	16.2	16.5	17.3	16.2	16.1	3910
Pachachaca	14.1	13.8	14.0	14.5	15.0	14.3	14.0	14.2	14.4	14.6	15.1	14.3	14.4	4000
Punabamba	11.2	10.7	10.6	10.9	11.5	11.0	11.2	11.4	11.4	11.6	11.9	11.1	11.2	4419
Medio	14.7	14.4	14.5	15.0	15.5	14.7	14.5	14.9	15.0	15.3	16.0	14.9	15.0	
Min	11.2	10.7	10.6	10.9	11.5	11.0	11.2	11.4	11.4	11.6	11.9	11.1	11.2	
Max	17.9	17.5	17.7	18.5	18.9	17.5	17.1	17.8	18.0	18.8	19.8	18.3	18.1	

Fuente: Senamhi

Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6.1-3 se observa que en entre los meses de octubre a diciembre se presentan las mayores temperaturas máximas, mientras que en los meses de junio a agosto es en donde los valores de temperatura son menores.

Gráfico 6.1-3 Régimen multianual de la temperatura máxima



Elaboración: JCI, 2022.

- **Temperatura mínima**

El valor máximo del promedio de temperaturas mínimas mensuales es el correspondiente al mes de febrero con 3.1 °C, mientras que el valor mínimo del promedio de temperaturas mínimas mensuales es de -3.4 °C para el mes de julio. Finalmente, el promedio total de las temperaturas mínimas mensuales es de 0.5 °C. En la estación Oroya Fundición se presentan el rango más alto de temperaturas mínimas debido a su altitud de 3770 m s. n. m., siendo su mínima temperatura 0.8 °C en el mes de julio, mientras que la estación que registra menor temperatura es Punabamba ubicada a 4419 m s. n. m., registrando un valor de -7.4 °C, como se puede apreciar en el Cuadro 6.1-6.

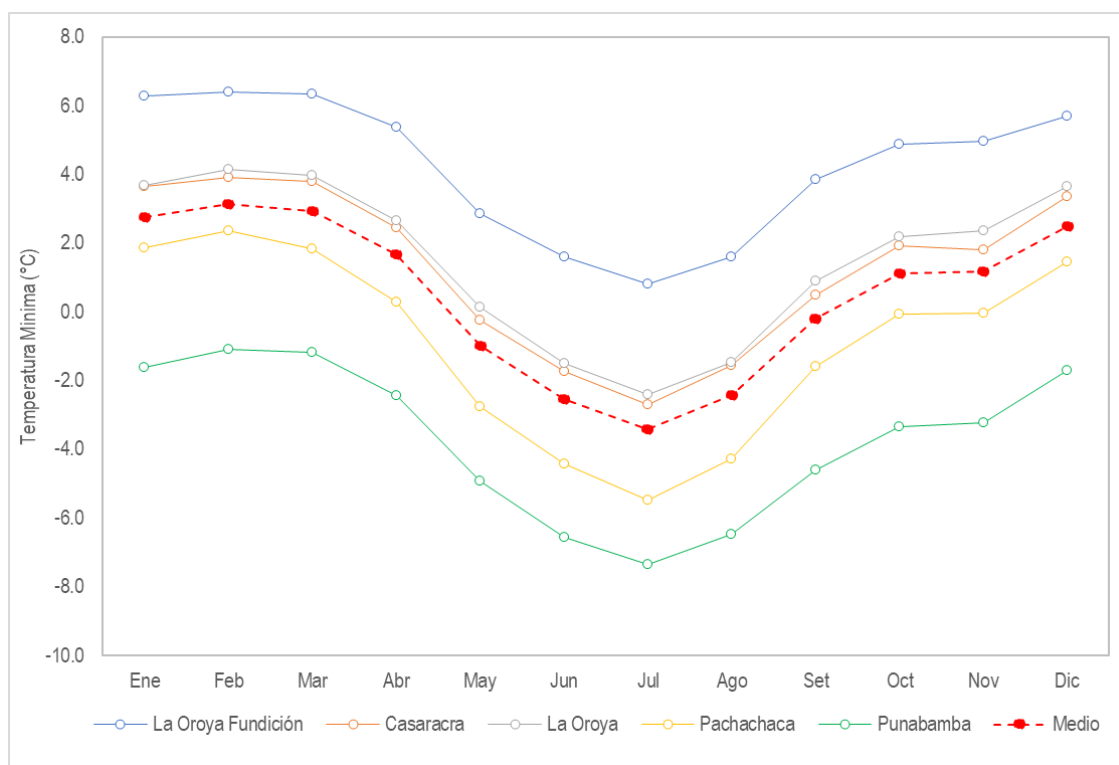
Cuadro 6.1-6 Temperaturas mínimas multianuales (°C)

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media	Altitud (m s. n. m.)
La Oroya Fundición	6.3	6.4	6.3	5.4	2.9	1.6	0.8	1.6	3.9	4.9	5.0	5.7	4.2	3770
Casaracra	3.6	3.9	3.8	2.4	-0.3	-1.7	-2.7	-1.5	0.5	1.9	1.8	3.4	1.3	3850
La Oroya	3.7	4.2	4.0	2.6	0.1	-1.5	-2.4	-1.5	0.9	2.2	2.4	3.6	1.5	3910
Pachachaca	1.8	2.4	1.8	0.3	-2.8	-4.4	-5.5	-4.3	-1.6	-0.1	0.0	1.5	-0.9	4000
Punabamba	-1.6	-1.1	-1.2	-2.4	-4.9	-6.6	-7.4	-6.5	-4.6	-3.3	-3.2	-1.7	-3.7	4419
Medio	2.8	3.1	2.9	1.7	-1.0	-2.5	-3.4	-2.4	-0.2	1.1	1.2	2.5	0.5	
Min	-1.6	-1.1	-1.2	-2.4	-4.9	-6.6	-7.4	-6.5	-4.6	-3.3	-3.2	-1.7	-3.7	
Max	6.3	6.4	6.3	5.4	2.9	1.6	0.8	1.6	3.9	4.9	5.0	5.7	4.2	

Fuente: Senamhi, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6.1-4 se observa que entre los meses de enero a marzo se presentan las mayores temperaturas mínimas, mientras que en los meses de mayo a setiembre es donde los valores mínimos de temperatura son menores.

Gráfico 6.1-4 Régimen multianual de la temperatura mínimas


Fuente: Senamhi, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

B. Precipitación media

El área de estudio se encuentra en la cuenca de la vertiente del Atlántico denominada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) como UH Mantaro, donde el régimen de precipitaciones está principalmente gobernado por la interacción del anticiclón del Pacífico (AP) y por la influencia de la cadena de montañas de los Andes peruanos en la cual se ubica.

Estas precipitaciones se originan por la interacción de las masas de aire frío y húmedo en el flanco occidental de la cordillera de los Andes, las cuales son transportadas por los vientos que cruzan en dirección de este a oeste hasta el océano Pacífico, razón por la que se encuentra una buena correlación de la precipitación con la altitud.

La información de precipitación mensual y anual ha sido obtenida de las estaciones meteorológicas locales del Senamhi. Respecto a las estaciones meteorológicas locales, se seleccionaron todas aquellas que se encuentran dentro de un radio de 40 kilómetros desde los límites del área de interés.

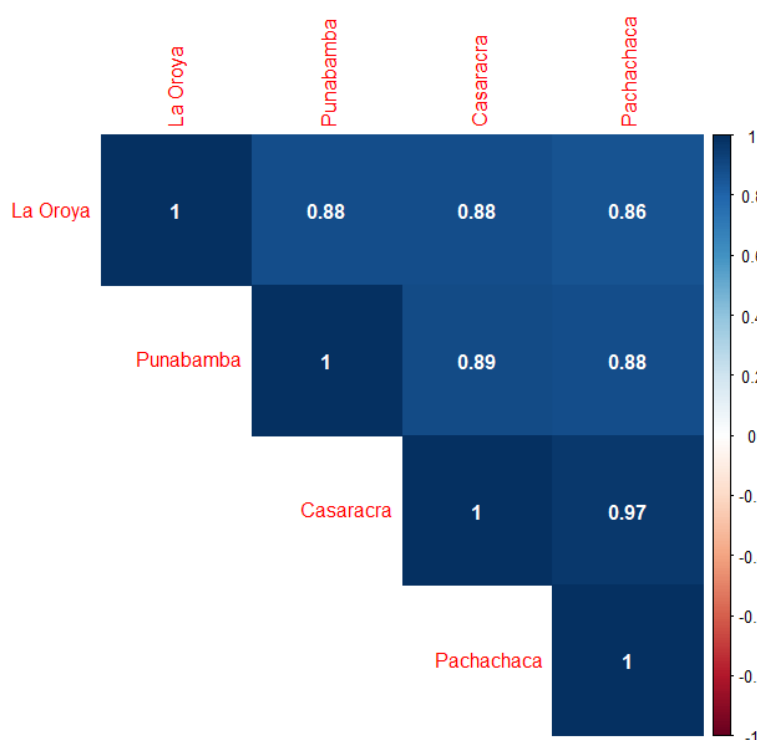
• Análisis y tratamiento de datos

El análisis de registros de precipitación se realizó en base a las estaciones administradas por el Senamhi, las cuales son: Casaracra, La Oroya, Pachachaca y Punabamba; las cuales cuentan con un registro de precipitación a nivel multianual y con pocos vacíos en su registro. En general el período de análisis fue realizado desde los años 1977 hasta el 2021, utilizando información primaria y secundaria de diversos instrumentos aprobados.

Las altitudes de las estaciones varían en el rango de 3800 m s.n.m. hasta los 4500 m s. n. m., lo cual será una variable importante para describir el comportamiento de la precipitación en relación con la altitud. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica, se muestran los registros históricos de precipitación de las estaciones analizadas.

Los registros anuales y mensuales de las estaciones meteorológicas empleadas fueron sometidos a análisis de consistencia estadística, mediante representaciones gráficas y pruebas de saltos y tendencias, a fin de detectar atípicos en los registros. La información tratada fue complementada con la grilla del producto PISCO v2.1 (Aybar et al, 2019), previo tratamiento de datos y complementado con el algoritmo de imputación múltiple de datos Cutoff (Feng et al, 2014). El método de imputación de datos consiste en la correlación de estaciones propias, completándose la información con un coeficiente de Pearson superior a 0.7. El gráfico de Correlograma se aprecia a continuación.

Gráfico 6.1-5 Correlograma de estaciones previo tratamiento



Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6.1-5 se observa el Correlograma de datos históricos de las estaciones evaluadas. El método de completación se realizará en base al coeficiente de Pearson. Se aprecia cierta similitud del comportamiento de datos entre las estaciones evaluadas, siendo superior a 0.7 en gran mayoría. Finalmente se realizará el análisis de doble masa y vector regional haciendo uso de *Hydracces*.

- **Método del Vector Regional**

El método del vector regional es un cálculo orientado a la crítica de datos, homogenización y completación de datos. Este elabora una estación ficticia que sea una especie de promedio en las estaciones del área de estudio. Cabe mencionar que se calcula bajo el concepto de precipitación media extendida, salvando los problemas de

peso de las estaciones más lluviosas sobre las que tienen menor influencia de precipitación. A la vez se emplea el método de mínimos cuadrados para encontrar índices pluviométricos regionales anuales Z_i y la precipitación media extendida P_j , esto se logra al minimizar la expresión. (Espinoza, 2005).

$$\Sigma_i^N = \Sigma_{j=1}^M \left(\frac{P_{ij}}{P_i} - Z_i \right)$$

Donde; i es el índice del año, j es el índice de la estación, N es el número de años, M es el número de estaciones. P_{ij} es la precipitación anual en la estación j el año i , P_j es la precipitación media extendida al período de N años y finalmente Z_i es el índice pluviométrico regional del año i . Para ejecutar este método se hizo uso del software Hydracces, la cual proporciona información diversa en hojas de Microsoft Excel masa (Vauchel, 2005).

Finalmente se aplicó el programa Hydracces mediante el método del vector regional para corregir los *outliers* y hacer consistente la serie de las estaciones registradas, cabe mencionar que el método del vector regional fue aplicado solo para las estaciones administradas del Senamhi.

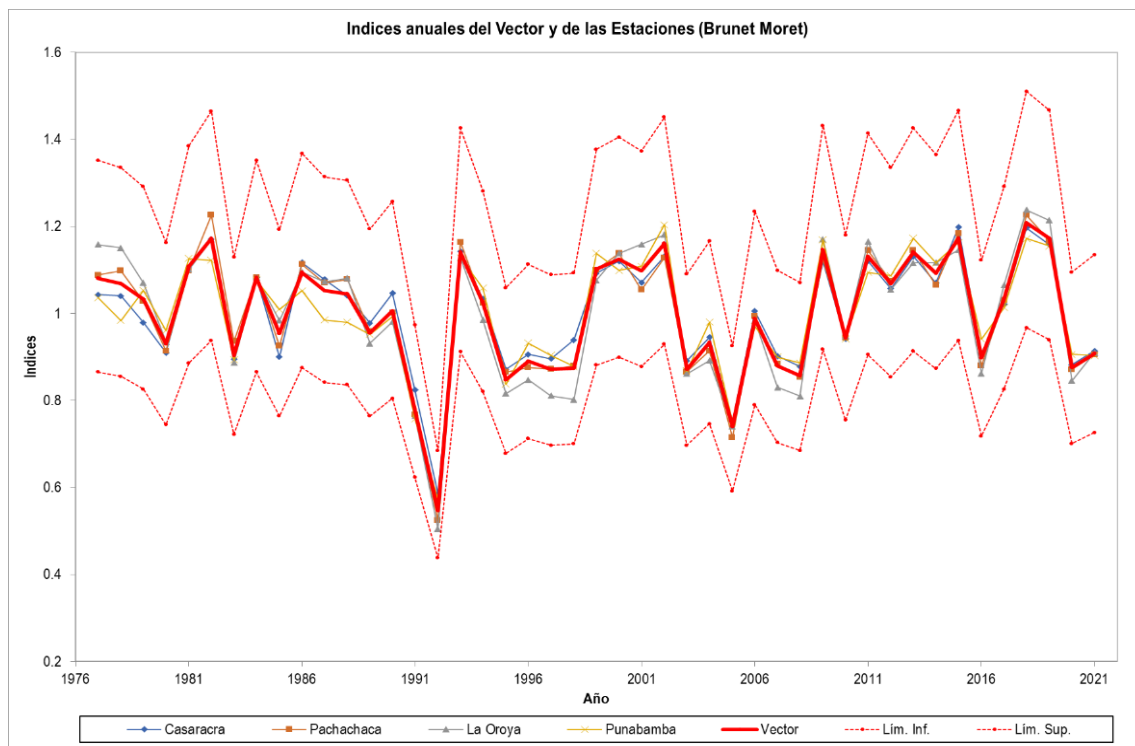
Cuadro 6.1-7 Coeficientes del vector regional

Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Correl. / Vector	Lin. A priori	Lin. a post.	Propor	Calidad (/10)	Evaluación (/10)
Casaracra	45	96.70	0.13	0.99	0.06	0.02	0.01	10.00	9.60
Pachachaca	45	99.10	0.14	0.99	0.05	0.02	0.01	10.00	10.00
La Oroya	45	102.50	0.16	0.98	0.06	0.04	0.02	10.00	10.00
Punabamba	45	147.60	0.13	0.97	0.07	0.05	0.02	9.90	9.90

Elaboración: JCI, 2022.

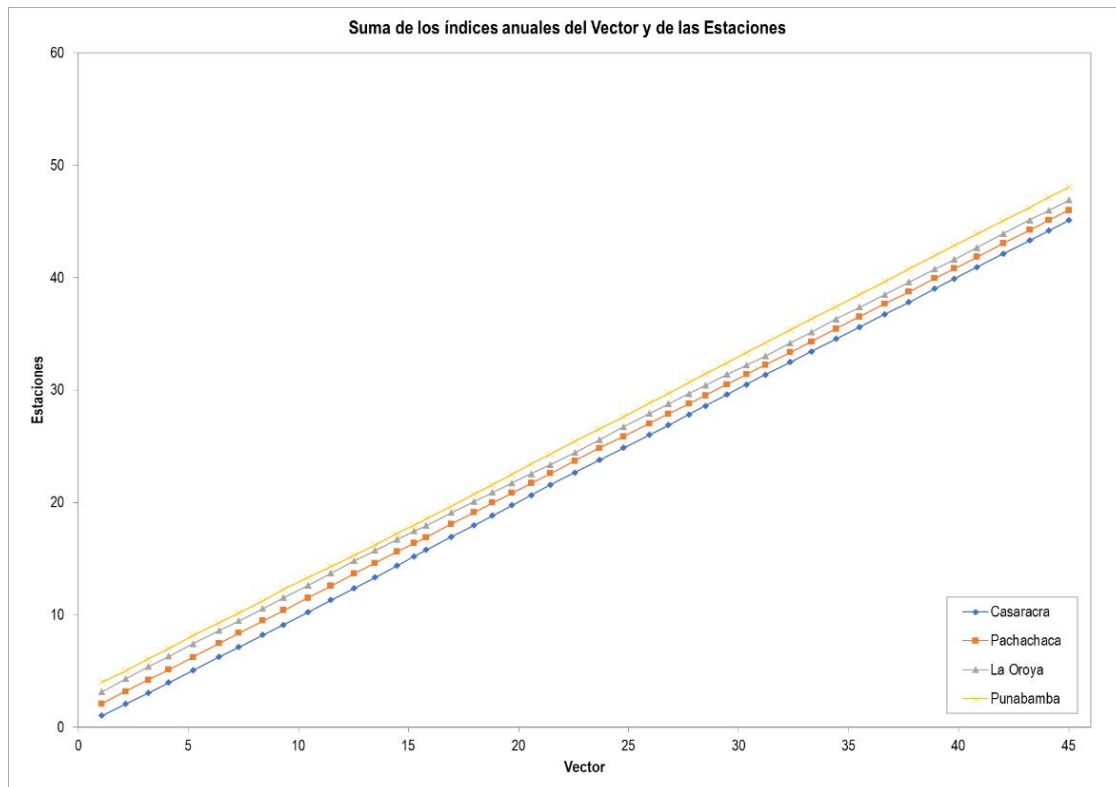
Del análisis realizado con *Hydracces* se aprecia un alto grado de evaluación superior a 9 para las 4 estaciones evaluadas, así mismo una correlación con el vector superior a 0.9, lo cual demuestra que las estaciones comparten un mismo régimen climático similar y por ende el análisis de agrupamiento conglomerado es aceptable. El registro de evaluación es desde el año 1977 al año 2021.

Gráfico 6.1-6 Índices anuales del vector regional y de las estaciones (Brunet Moret)

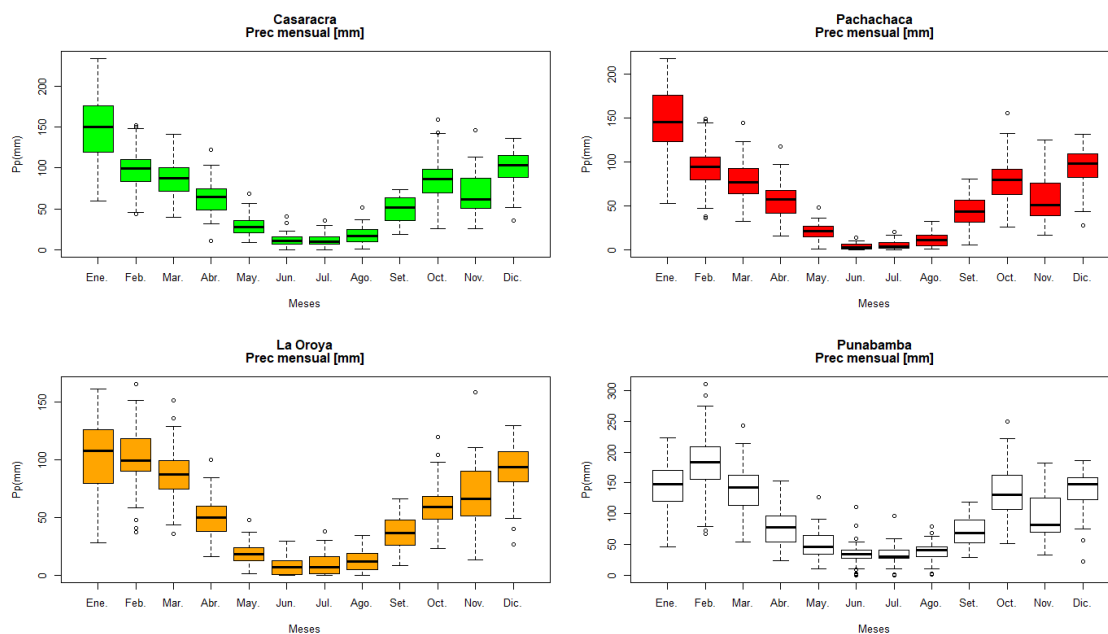


Elaboración: JCI, 2022.

El análisis de doble masa (Gráfico 6.1-7) no presenta quiebres significativos, lo cual es resultado del análisis de consistencia realizado, así mismo se muestra en el diagrama de cajas (Gráfico 6.1-8) para las 8 estaciones, que en su mayoría presentan un comportamiento húmedo de diciembre a marzo, y seco de mayo a agosto. Del análisis de cajas se concluye que la mayor cantidad de datos presenta una asimetría negativa por debajo de la mediana y tercer cuantil.

Gráfico 6.1-7 Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones


Elaboración: JCI, 2022.

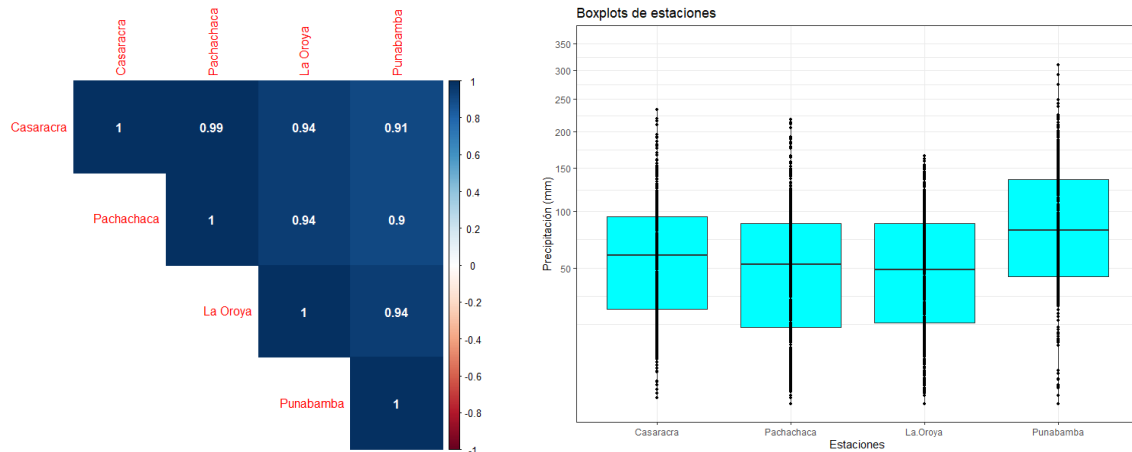
Gráfico 6.1-8 Diagrama de cajas para el registro de estaciones evaluadas


Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6.1-9 se presenta el Correlograma post tratamiento de datos, los cuales superan el coeficiente de 0.8, denotando un gran ajuste y correlación de datos de

precipitación. Por otra parte, se observa la serie de cajas de las estaciones, las cuales no registran atípicos en sus registros totales.

Gráfico 6.1-9 Correlograma post tratamiento y diagrama de cajas



Elaboración: JCI, 2022.

Registro mensualizado de precipitación

La precipitación muestra regímenes de variabilidad bastante acentuados en el área de estudio, principalmente en función de la orografía y la altitud. A un nivel regional para toda la zona de la ubicación de los componentes con fines de adecuación ambiental, la precipitación aumenta de manera bastante clara con la altitud; sin embargo, las variaciones orográficas hacen cambiar con frecuencia este esquema, sobre todo en un nivel de mayor detalle, cuando se aprecian las diferencias que hay entre valles, sectores encañonados, altiplanicies, etc.

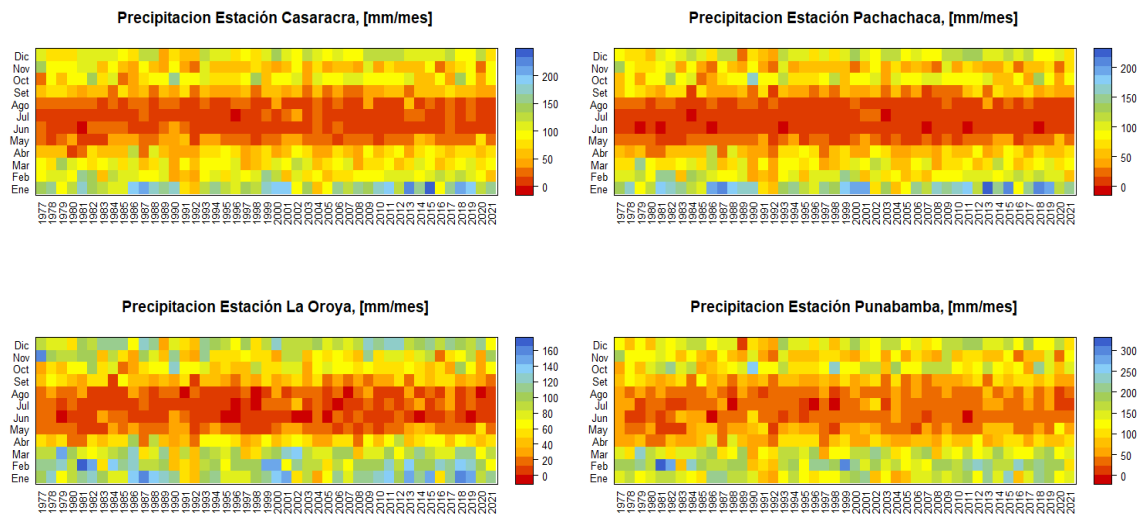
Se realizó el análisis de consistencia mediante el método del vector regional, en la cual se calcularon las medias mensuales del registro de precipitación de las estaciones, obteniendo como resultado un promedio mínimo de precipitación para el mes de junio con 14.3 mm, mientras que el promedio máximo acumulado de precipitación se registró para el mes de enero con 134.1 mm. Se puede notar claramente la influencia de la precipitación con respecto a la altitud, siendo la estación Punabamba la cual registra mayor precipitación con un total anual de 1128.1 mm, lo cual es producto de su ubicación altitudinal, mientras la estación La Oroya registra la menor precipitación acumulada con 644.5 mm. Los registros de precipitación procesada se encuentran en el Anexo 6.1.2 Información hidrometeorológica.

Cuadro 6.1-8 Registro mensual de precipitación multianual

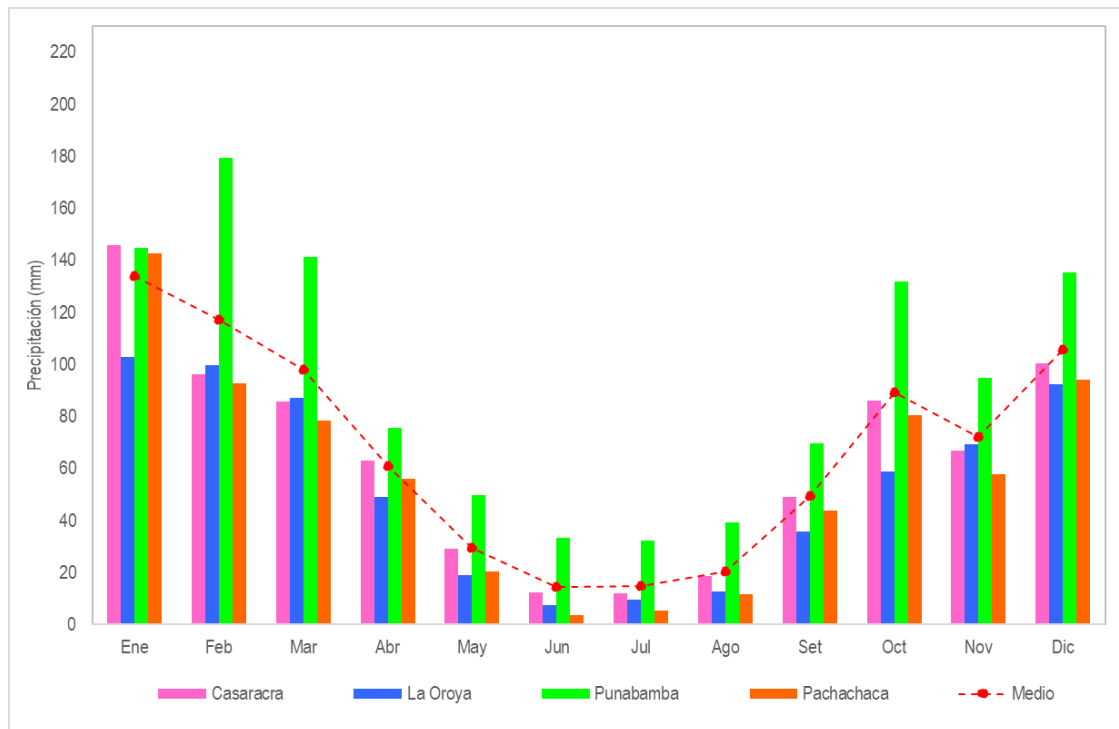
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total	Altitud (m s. n. m.)
Casaracra	145.7	96.2	85.8	63.1	29.2	12.5	12.0	18.5	49.1	86.2	66.8	100.4	765.5	3850
La Oroya	103.0	99.8	87.2	49.2	19.2	7.6	9.7	12.7	35.8	58.7	69.3	92.3	644.5	3910
Pachachaca	142.8	92.8	78.3	56.0	20.3	3.6	5.5	11.5	43.8	80.4	57.9	94.2	687.1	4000
Punabamba	144.7	179.6	141.4	75.7	49.9	33.5	32.3	39.3	69.6	131.8	94.9	135.4	1128.1	4419
Medio	134.1	117.1	98.2	61.0	29.6	14.3	14.9	20.5	49.6	89.3	72.2	105.6	806.3	
Min	103.0	92.8	78.3	49.2	19.2	3.6	5.5	11.5	35.8	58.7	57.9	92.3	644.5	
Max	145.7	179.6	141.4	75.7	49.9	33.5	32.3	39.3	69.6	131.8	94.9	135.4	1128.1	

Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6.1-10 y Gráfico 6.1-11, la mayor precipitación total media mensual se presenta durante los meses de diciembre a marzo, seguido por la época seca durante los meses de mayo a agosto. El mayor volumen se presenta en los meses de verano con valores de 55 % y 70 % del volumen total del año.

Gráfico 6.1-10 Registro de incidencia de precipitación a manera multianual (mm)


Elaboración: JCI, 2022.

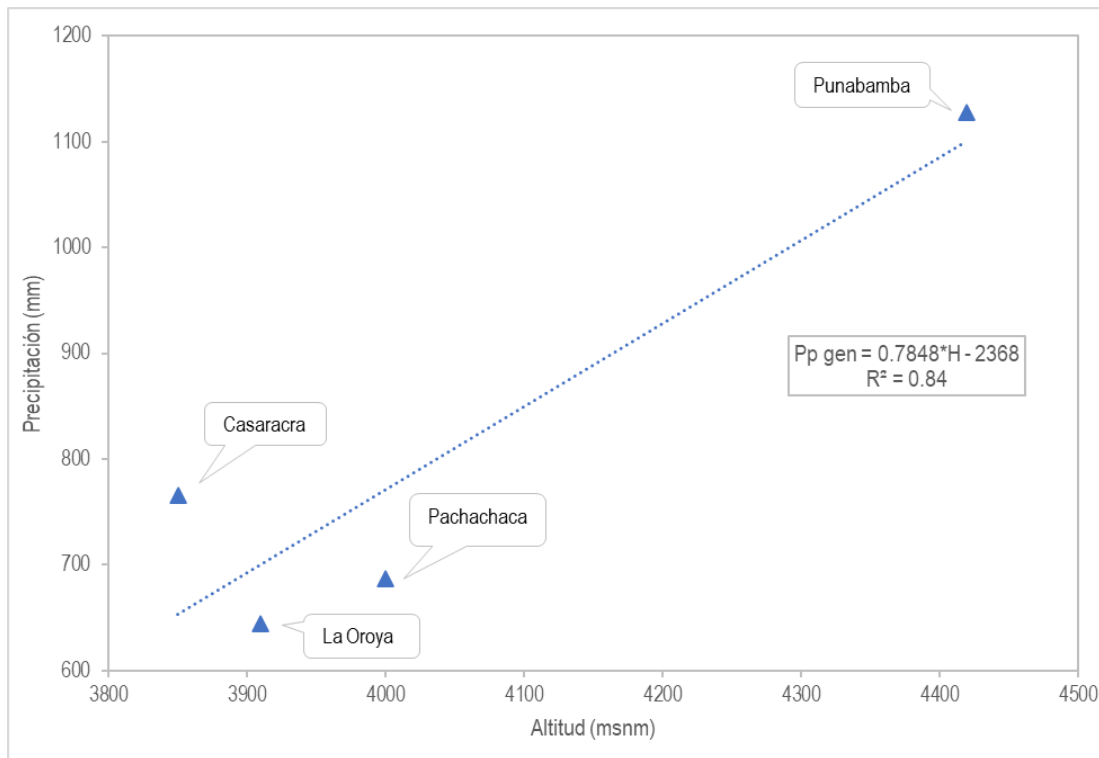
Gráfico 6.1-11 Precipitación media multianual (mm)


Elaboración: JCI, 2022.

Relación Precipitación vs Altitud

Las precipitaciones se han regionalizado y localizado sobre el área del presente PAD, el cual está influenciado por el factor orográfico, advirtiéndose una relación creciente de las precipitaciones media anual con la altitud. Esta relación, se ha realizado haciéndose uso de un coeficiente de correlación, la cual nos podrá dar una aproximación de la precipitación registrada en el área de estudio. La relación está basada en los registros de estaciones cercanas al área de estudio. En el Gráfico 6.1-12 se muestra dicha relación en base a la altura, la cual cae dentro de la banda de confianza del 30 % superior de la regresión lineal.

Gráfico 6.1-12 Relación precipitación media anual vs altitud (m s. n. m.)



Elaboración: JCI, 2022.

Con esta relación de precipitación-altitud, nos permitirá generar los valores de precipitación media a la altura del área de estudio.

Como resultado se obtiene la ecuación lineal:

$$P = 0.7848 * (\text{Altitud}) - 2368$$

$$R^2 = 0.84$$

Reemplazando los datos correspondientes se obtiene lo siguiente:

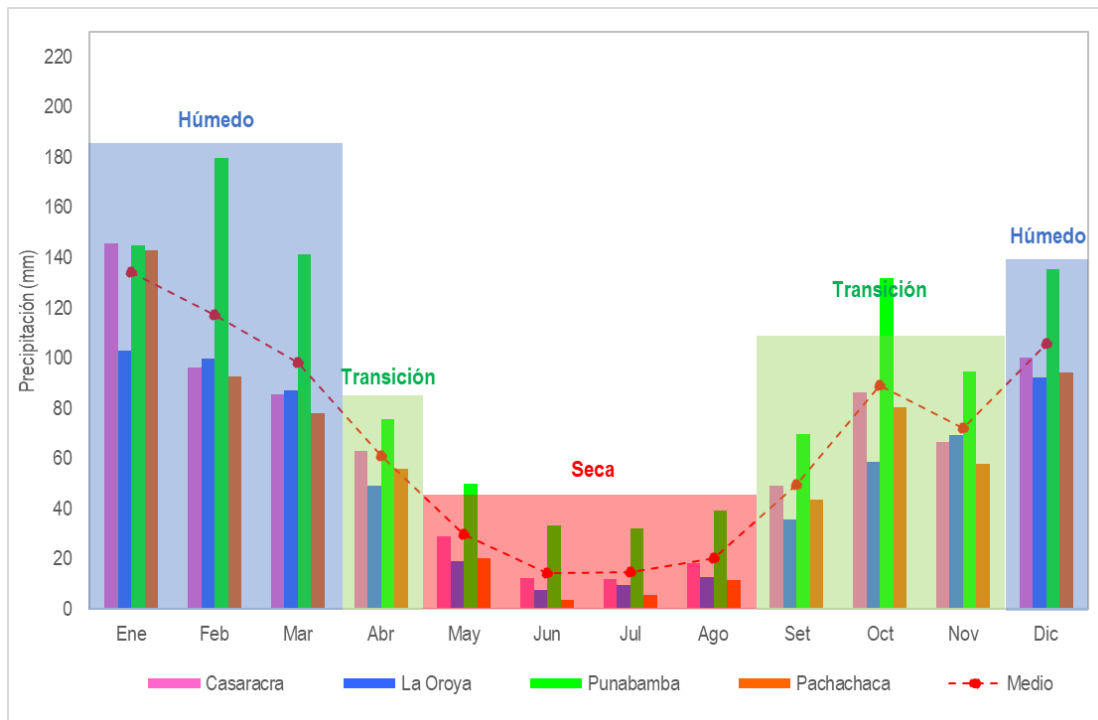
La altura media de la ubicación del PAD Malpaso : 3830 m s. n. m.

Precipitación : 637.7 mm/año.

Distribución de la precipitación media anual

Para la identificación de los periodos secos y húmedos se analizó la distribución mensual de la precipitación, en base a la estación generada para la zona de estudio.

En el Gráfico 6.1-13 es notoria la existencia de una estacionalidad definida, con una época seca comprendida entre mayo y agosto, una época húmeda de diciembre a marzo y una época de transición conformada por el resto de los meses del año.

Gráfico 6.1-13 Estacionalidad de la precipitación


Elaboración: JCI, 2022.

C. Humedad relativa

No se dispone de información sobre el área de estudio o estaciones aledañas, por lo cual se ha recopilado la información de cuatro (3) estaciones referentes a humedad relativa, por lo tanto, se recurrió a información histórica contenida en la página web de ANA y Senamhi de datos diarios de temperatura de bulbo seco y húmedo de las estaciones convencionales (Pachachaca, Oroya y Casaracra) con los cuales se puede calcular la HR. Los datos de temperatura están disponibles a las 7, 13 y 19 h. Se utilizó la fórmula usada por la FAO para calcular HR fue:

$$HR = \frac{P_v}{P_{vs}(T)}$$

Donde $P_{vs}(T)$ es la presión de vapor a la temperatura del aire T (o temperatura de bulbo seco en C) (hPa), y P_v es la presión de vapor de saturación para esa temperatura (la presión P se adoptó en base a las estaciones considerando registros históricos y estudios de zonas aledañas).

Se calcularon las medias mensuales y se estimó una HR promedio. Todos estos cálculos fueron comparados con estudios hidrológicos aledaños a la zona e información real de humedad relativa contenida en algunas estaciones tal como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.1-9 Humedad relativa de las estaciones cercanas al área de estudio

Estación meteorológica	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	HR	Altitud (m.s. n. m.)
Pachachaca	78.2	77.9	78.3	76.2	68.6	58.5	53.7	59.6	69.5	78.1	81.1	80.9	71.7	3971
Oroya	89.6	90.4	89.6	87.3	79.8	70.5	65.5	70.9	82.5	87.0	91.6	90.7	83.0	3860
Casaracra	88.1	86.1	87.4	83.0	73.6	63.7	58.1	64.0	73.8	81.7	85.9	87.3	77.7	3850
Media	85.3	84.8	85.1	82.2	74.0	64.2	59.1	64.8	75.3	82.3	86.2	86.3	77.5	

Fuente: DIA Malpaso, 2021

Elaboración: JCI, 2022.

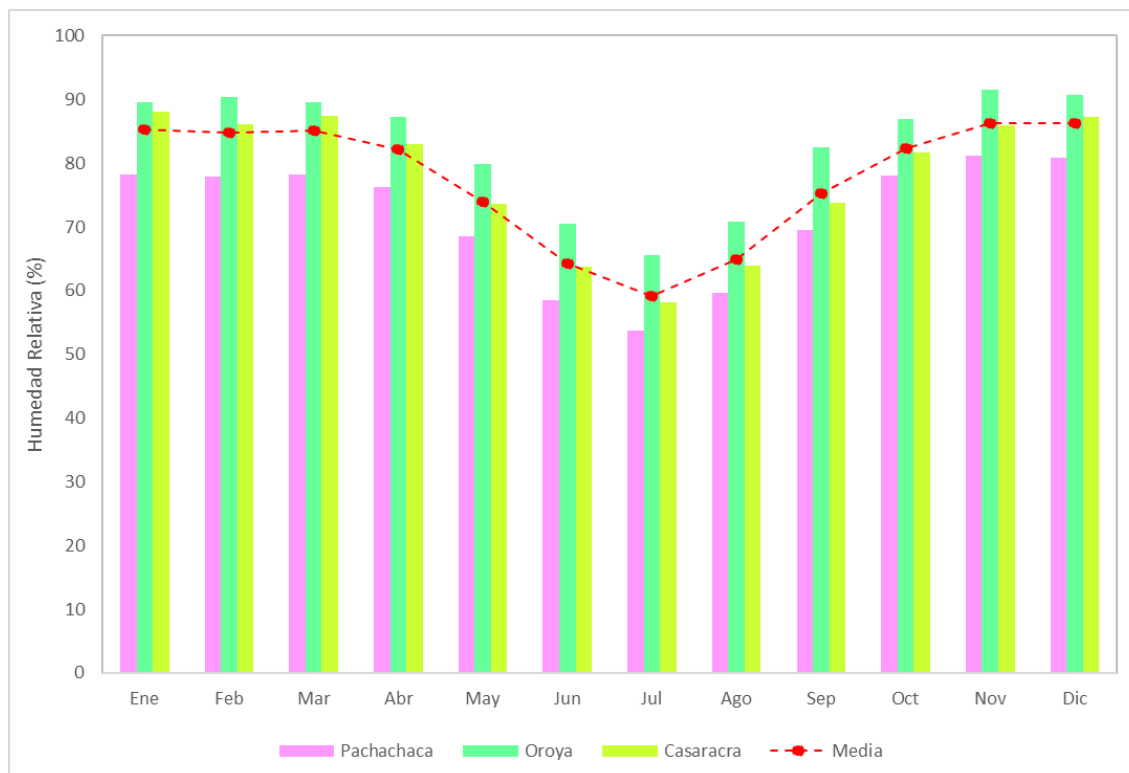
En el Cuadro 6.1-9 podemos notar que la mayor humedad relativa se encuentra en la estación Oroya con 83 % teniendo un máximo promedio de 91.6 % (noviembre) y un mínimo de 65.5 % (julio), la estación Pachachaca tiene un comportamiento diferente por el cual se nota que disminuye drásticamente la HR en el mes de julio con 53.7 % y en noviembre se registra un máximo de 81.1 % y una media de 71.7 %.

Cuadro 6.1-10 Humedad relativa generada para el área de estudio (%)

HR Generada	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	HR	Altitud (m.s. n. m.)
Área de estudio	90.7	90.2	90.8	87.2	77.6	67.1	61.9	67.5	79.7	86.5	90.6	91.3	81.7	3806

Fuente: DIA Malpaso, 2021

En el Gráfico 6.1-14 la HR calculada muestra un patrón similar al de las precipitaciones, con mayor HR en los meses lluviosos y menor HR en los meses de invierno hasta entrada la primavera, los valores se encuentran entre un máximo de 93.2 % en enero y un mínimo de 65.4 % en julio.

Gráfico 6.1-14 Distribución de la humedad relativa mensual (%)


Elaboración: JCI, 2022.

D. Dirección y velocidad del viento

Para la información de velocidad y dirección del viento se empleó los registros de la estación La Oroya, la cual registra estos valores ya sea a paso diario u horario. Para el análisis de la frecuencia de vientos, la denominación y el intervalo de la velocidad se empleó la escala de Beaufort, quien se basó en los efectos de la fuerza del viento sobre la superficie terrestre y sobre el mar. La caracterización de este parámetro climático está dada por las variables de velocidad y dirección de los vientos, éstas se ven afectadas por la topografía local principalmente. La información fue procesada en el software WRPLOT View en su versión 8.0.2 y complementada con el lenguaje R mediante la librería Openair.

Cuadro 6.1-11 Clasificación de vientos (Escala de Beaufort)

Grado	Denominación	Velocidad del viento		Efecto en la tierra
		Nudos	m/s	
0	Calma	<1	0 - 0.2	Calma, el humo asciende verticalmente
1	Ventolina	1 - 3	0.3 - 1.5	El humo indica la dirección del viento
2	Flojito (brisa muy débil)	4 - 6	1.6 - 3.3	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos
3	Flojo (brisa débil)	7 - 10	3.4 - 5.4	Se agitan las hojas, ondulan las banderas

Cuadro 6.1-11 Clasificación de vientos (Escala de Beaufort)

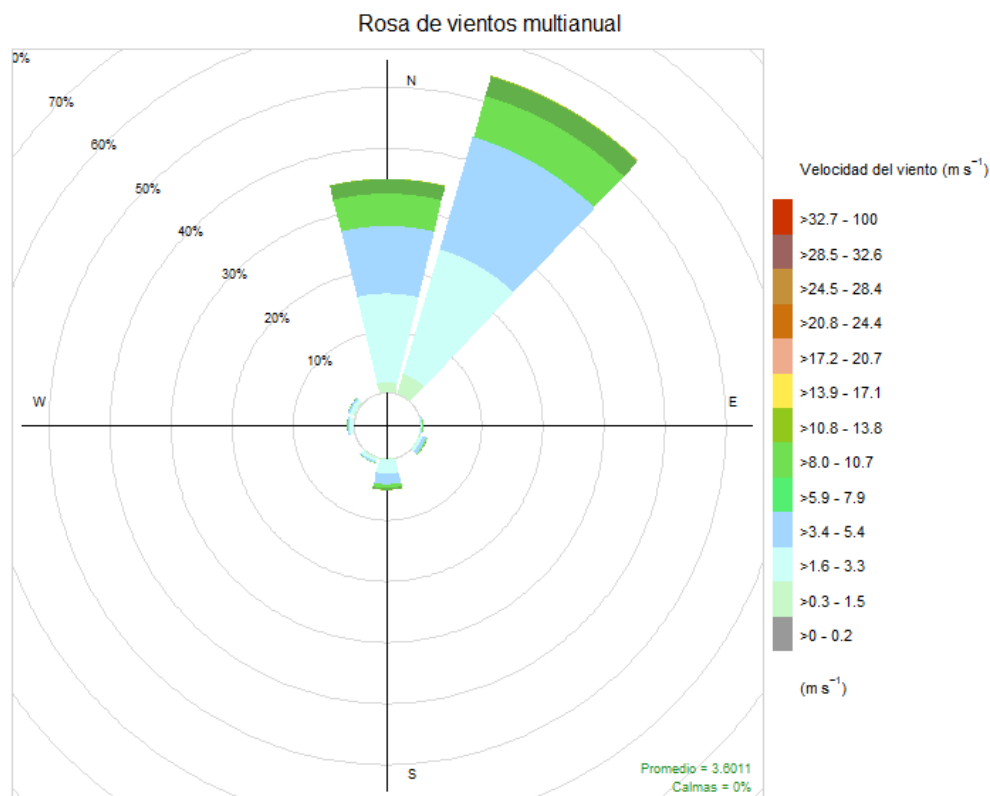
Grado	Denominación	Velocidad del viento		Efecto en la tierra
		Nudos	m/s	
4	Bonancible (brisa moderada)	11 - 16	5.5 - 7.9	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	Fresquito (brisa fresca)	17 - 21	8 - 10.7	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	Fresco (brisa fuerte)	22 - 27	10.8 - 13.8	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas
7	Frescachón (viento fuerte)	28 - 33	13.9 - 17.1	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar contra el viento
8	Temporal (viento duro)	34 - 40	17.2 - 20.7	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa
9	Temporal fuerte (muy duro)	41 - 47	20.8 - 24.4	Daños en árboles, imposible andar contra el viento
10	Temporal duro (temporal)	48 - 55	24.5 - 28.4	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
11	Temporal muy duro (borrasca)	56 - 63	28.5 - 32.6	Dstrucción en todas partes, lluvias muy intensas, inundaciones muy altas
12	Temporal huracanado (huracán)	64 o más	32.7 o más	Voladura de autos, árboles, casas, techos y personas. Puede generar un huracano un tifón

Fuente: OMM, 2010.

Elaboración: JCI, 2022

- **Estación La Oroya**

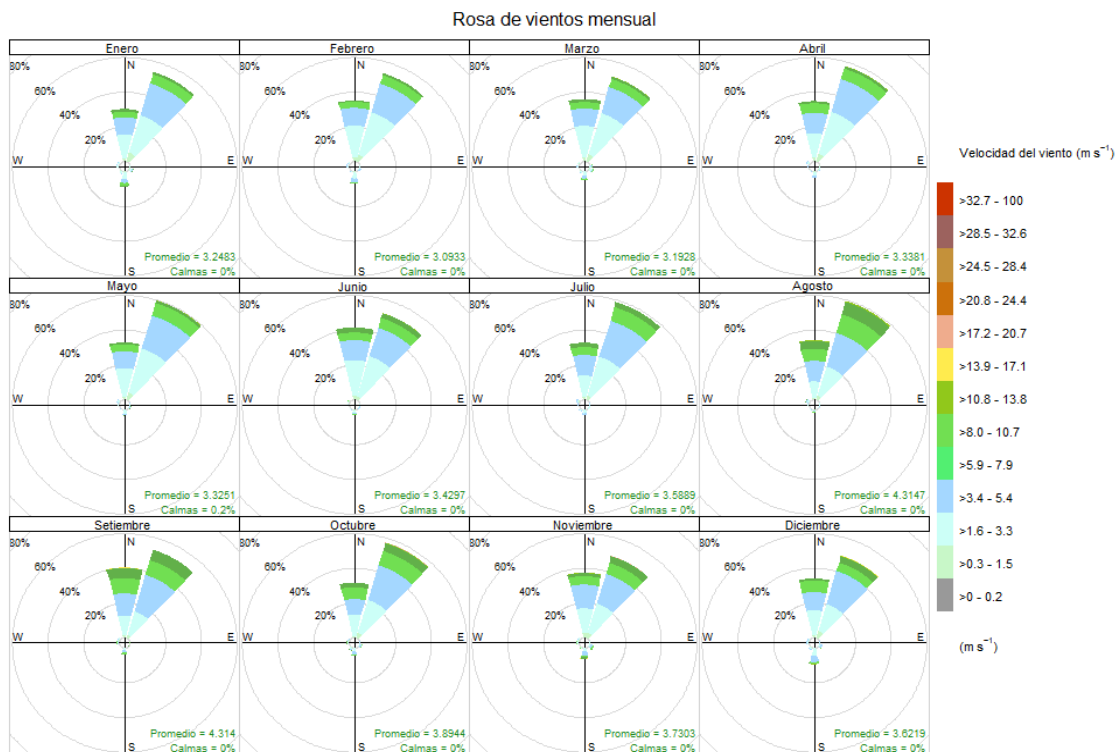
En el Gráfico 6.1-15, se muestra que la velocidad máxima del viento en la estación La Oroya alcanza valores superiores a 13.8 m/s y con una media que varía entre 3.4-5.4 m/s, con una dirección predominante desde el noreste; según la escala de Beaufort (ver Cuadro 6.1-11), se le calificó como Flojo (brisa débil).

Gráfico 6.1-15 Rosas de viento multianual (Estación La Oroya)


Elaboración: JCI, 2022

En los el Grafico 6.1-16, perteneciente a los gráficos de rosa de vientos a nivel mensual, se muestran medias mensuales de velocidades y direcciones, con tendencia de vientos con dirección predominante desde el noroeste, alcanzando picos más altos en los meses de agosto perteneciente a la época seca o invierno en el hemisferio sur, con un promedio de 4.31 m/s, el cual hace alusión al tipo de viento Flojo (brisa débil).

Gráfico 6.1-16 Rosa de vientos mensual de la estación la Oroya (período 1998-2020)



Elaboración: JCI, 2022.

E. Evapotranspiración (ET_o)

La ET_o promedio anual que se presenta a continuación, se obtuvo mediante el método de Thornthwaite, donde los elementos de análisis son la temperatura media y el número teórico de horas de sol. Las estaciones utilizadas para el cálculo de la evapotranspiración fueron: Casaraca, Oroya, Oroya Fundición, Pachachaca y Punabamba.

En el Cuadro 6.1-12 se presenta el análisis del promedio mensual multianual de evapotranspiración calculada mediante el método de Thornthwaite para las estaciones meteorológicas mencionadas anteriormente. Se consideró la altitud como variable de predicción, debido a su relación con la evapotranspiración. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica se presenta la información mensual de la evapotranspiración.

Cuadro 6.1-12 Evapotranspiración total media mensual (mm)

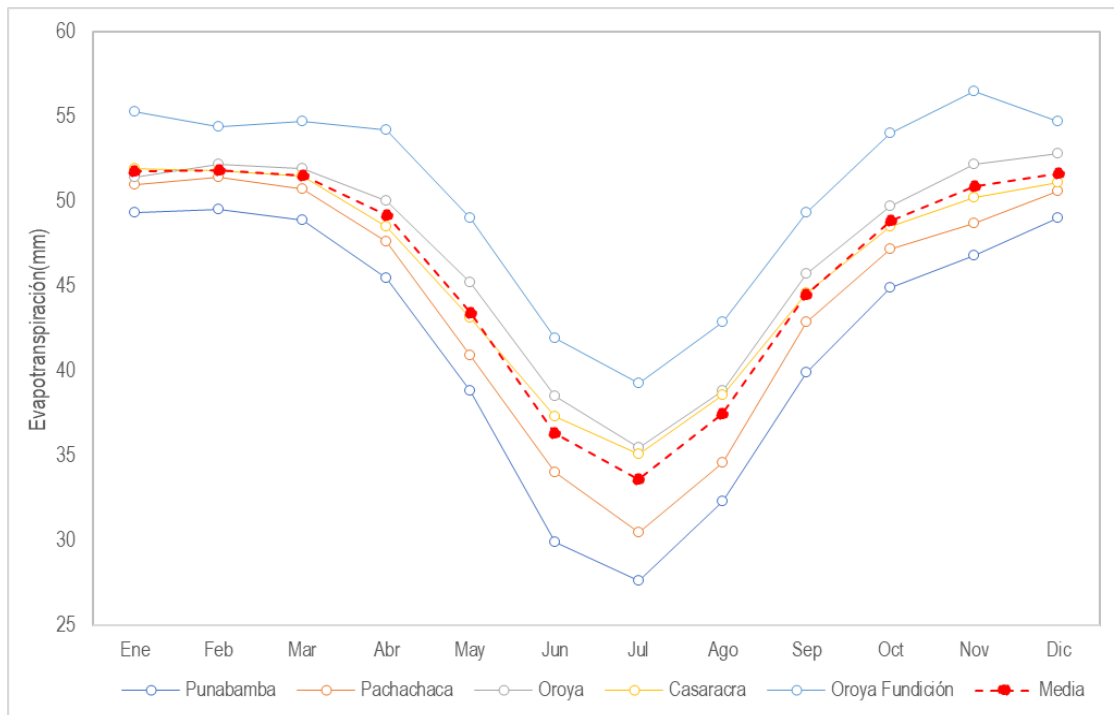
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Altitud (m s. n. m.)
Punabamba	49.3	49.5	48.9	45.5	38.8	29.9	27.6	32.3	39.9	44.9	46.8	49.0	502.4	4350
Pachachaca	51.0	51.4	50.7	47.6	40.9	34.0	30.5	34.6	42.9	47.2	48.7	50.6	530.3	3971
Oroya	51.4	52.2	51.9	50.0	45.2	38.5	35.5	38.8	45.7	49.7	52.2	52.8	563.9	3860
Casaracra	51.9	51.8	51.5	48.5	43.1	37.3	35.1	38.6	44.6	48.5	50.2	51.1	552.3	3850
Oroya Fundición	55.3	54.4	54.7	54.2	49.0	41.9	39.3	42.9	49.3	54.0	56.5	54.7	606.1	3770
Media	51.8	51.9	51.5	49.2	43.4	36.3	33.6	37.4	44.5	48.9	50.9	51.6	551.0	

Fuente: DIA Malpaso, 2021

El promedio mínimo de la evapotranspiración media mensuales es el correspondiente al mes de julio con 33.6 mm, mientras que el promedio máximo de la evapotranspiración media mensual es de 51.9 mm para el mes de febrero. Finalmente, el acumulado total de la evapotranspiración media multianual es de 551 mm. En la estación Oroya Fundición se presenta la mayor evapotranspiración media multianual de 606.1 mm, mientras que en la estación Punabamba, próxima al área de estudio se registra la menor evapotranspiración media multianual de 502.4 mm.

En el Gráfico 6.1-17 se presenta el régimen de la evapotranspiración promedio mensual donde se puede apreciar que la evapotranspiración varía entre los rangos de 57 mm y 27 mm donde la distribución de la evapotranspiración se incrementa en el mes de enero hasta el mes de marzo, lo cual coincide con el verano y disminuye considerablemente desde el mes de junio hasta el mes de agosto coincidiendo con la época de invierno.

Podemos concluir que la variación de la evapotranspiración presenta tendencias predecibles en las estaciones analizadas para el presente PAD.

Gráfico 6.1-17 Régimen multianual de la evapotranspiración (mm)


Fuente: DIA Malpaso, 2021

6.1.2 Geología y geomorfología

6.1.2.1 Geología

En la presente sección se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye una descripción litológica de la formación aflorante y depósito superficial, así como sus características físicas y texturales sintetizadas en su respectiva columna estratigráfica las cuales van desde el sistema Devoniano hasta el sistema Cuaternario.

6.1.2.2 Estratigrafía

Geológicamente, el área de estudio se ubica en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes y corresponde a la parte suroriente de la hoja de Ondores (hoja 23-k). En el área de estudio se puede encontrar areniscas y lutitas del Grupo Cabanillas y depósitos cuaternarios de origen aluvial.

La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el Cuadro 6.1-13, mientras que en el Anexo 6.3 Mapas, se presenta el Mapa 6-2: Mapa de unidades litoestratigráficas.

Cuadro 6.1-13 Estratigrafía del área de estudio

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Qh-al	Depósitos Aluviales
Paleozoico	Devónico	-	D-ca	Grupo Cabanillas

Fuente: DIA del Proyecto "Planta Solar Malpaso", 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

A. Devónico

- **Grupo Cabanillas (D-ca)**

El Grupo Cabanillas aflora en la parte sureste de la región Junín en la zona Subandina, este grupo representa a las rocas más antiguas del área de estudio, está compuesto de lutitas pizarrosas y areniscas. Sobre esta unidad se emplazan los componentes PTAP (Planta de tratamiento de agua potable) y línea de transmisión 2.4 kV (postes).

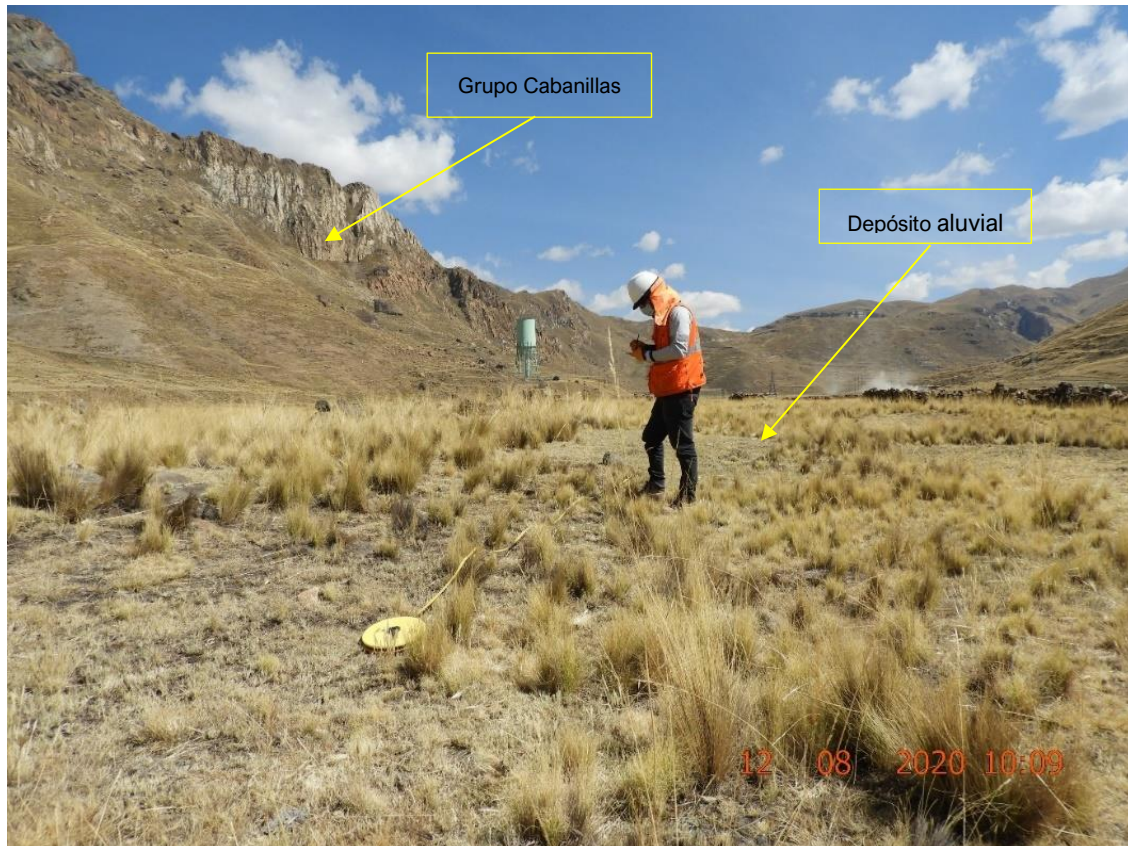
B. Cuaternario Holoceno

- **Depósitos Aluviales (Qh-al)**

Son depósitos que han sido acumulados por la combinación de procesos aluvionales y fluviales. Están ubicados principalmente en la desembocadura de las quebradas. Litológicamente están compuestos por gravas, arenas y limos. Los clastos son subredondeados a redondeados como los que se observan en las márgenes del río Mantaro. Sobre esta unidad se emplazan los componentes Almacenes, Pozo séptico, Punto de acopio de residuos sólidos 2, Almacenes, Estación de telecomunicaciones y Estación Meteorológica.

En la Fotografía 6.1-1 se presenta la estratigrafía del área de estudio.

Fotografía 6.1-1 Estratigrafía del área de estudio



Fuente: DIA del Proyecto "Planta Solar Malpaso", 2021.

6.1.2.3 Geología estructural

Sector imbricado

Se presenta en las formaciones pertenecientes al Jurásico y Cretácico muy plegados y fallados, correspondiendo a una zona imbricada propia de un nivel de deformación intermedio.

Se caracteriza por pliegues apretados (anticlinales) producto de una fuerte tectónica compresiva (Fase Incaica).

6.1.2.4 Sismicidad

El Perú forma parte de una de las regiones de más alta actividad sísmica, y los daños que provocan en las ciudades dependerá de su tamaño (medido en magnitud e intensidad), así como de la capacidad de respuesta de las estructuras a la aceleración a las cuales son sometidas.

Para evaluar el riesgo sísmico se tomará en cuenta el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas, publicado en 2003 (CMRRD). Este mapa grafica a nivel nacional la zonificación de las máximas intensidades sísmicas observadas, tomando en consideración la escala modificada de Mercalli (MM). La cual clasifica los terremotos por el nivel de daño que causa en la infraestructura y por ende en las personas.

En la Figura 6.1-2 se representa el mapa regional de distribución de máximas intensidades sísmicas esperadas. En este mapa se observa que el área se ubica sobre la intensidad VI MM como la máxima esperada. Esta intensidad expresa el siguiente daño.

- **VI:** Sacudida sentido por todos. Muchos se asustan y salen. Algunos muebles pesados cambian de sitio y provocan daños leves, en especial en viviendas de material ligero. Caída de revestimientos.

Figura 6.1-2 Distribución de máximas intensidades sísmicas



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.3 Geomorfología

El área de estudio se encuentra ubicado en el flanco oriental de la cordillera Andina Occidental de la zona centro del Perú. Morfológicamente esta zona se caracteriza por presentar colinas compuestas por formas suaves, onduladas y de pendientes que varían

desde ligeramente inclinadas a fuertemente disectadas, estas últimas superaran el 50 % de inclinación. Los procesos morfogénicos son de tipo agradacional, estructural y denudacional, el primero de ellos es debido al transporte del material desde su lugar de origen y las dos últimas se relacionan a los procesos tectónicos y erosionales ocurridos a lo largo del terciario y cuaternario. El ambiente morfogénico presente en el área de estudio es de tipo coluvio-aluvial, aluvial y denudacional.

6.1.3.1 Unidades geomorfológicas

En el área de estudio se identifican tres (3) unidades geomorfológicas, las cuales se presentan en el Cuadro 6.1-14, mientras que en el Anexo 6.3 Mapas, se presenta el Mapa 6-3 Mapa de unidades geomorfológicas.

Cuadro 6.1-14 Unidades geomorfológicas del área de estudio

Gran Paisaje	Paisaje	Unidades	Simbología
Planicies	Planicie aluvial	Terrazas medias planas	Pa-Tmp
		Terrazas medias onduladas	Pa-Tmo
Colinas	Colinas bajas	Colinas bajas fuertemente disectadas	Cbd3
	Colinas bajas	Colinas bajas moderadamente disectadas	Cbe2

Elaboración: JCI, 2022.

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas identificadas en el área de estudio:

A. Relieve de origen agradacional

Estas formas de relieve agrupan a aquellas subunidades que tienen como característica en común, al agua pluvial y a la gravedad como agentes morfogénicos principales, el primero de ellos se presenta como los flujos hídricos que circulan por las laderas de las montañas, constituyendo los cauces de quebradas en formación. El segundo se relaciona al grado de pendiente presente en el relieve que facilita el transporte en las partes altas y posterior deposición en las partes bajas.

Dentro de esta categoría se puede distinguir las siguientes formas específicas:

- **Terrazas medias planas**

Esta geoforma, en la margen derecha del río Mantaro, está formada por depósitos aluviales y presentan pendientes que varían de 0 a 4 %, se encuentran a una altura referencial respecto al nivel base de 30 metros. Los procesos erosivos presentes no son de carácter significativo, debido a la presencia de vegetación. Los componentes Pozo séptico y Estación meteorológica se ubican en esta unidad.

- **Terrazas medias onduladas**

Esta unidad fisiográfica se encuentra conformada por relieves con ondulaciones que varían de 0 a 15 % de pendiente y están formadas por depósitos aluviales. En el área de

estudio se ubican entre la transición del relieve colinoso hasta el lecho del río Mantaro, en la margen derecha. Los procesos erosivos que presenta no son de carácter significativo, debido a la vegetación presente. En esta unidad se ubican los componentes Estación de telecomunicaciones y Punto de acopio de residuos sólidos 2.

B. Relieve de origen tectónico

Se trata de relieves con topografía accidentada, con elevaciones que no superan los 80 metros por encima de las terrazas hasta la cima de las colinas. Se encuentran asociadas, por lo general, a basamentos rocosos de origen sedimentario del Grupo Cabanillas. Como característica principal, este relieve no presenta procesos erosivos significativos debido a su composición litológica; está conformado por las siguientes unidades presentes en el área de estudio:

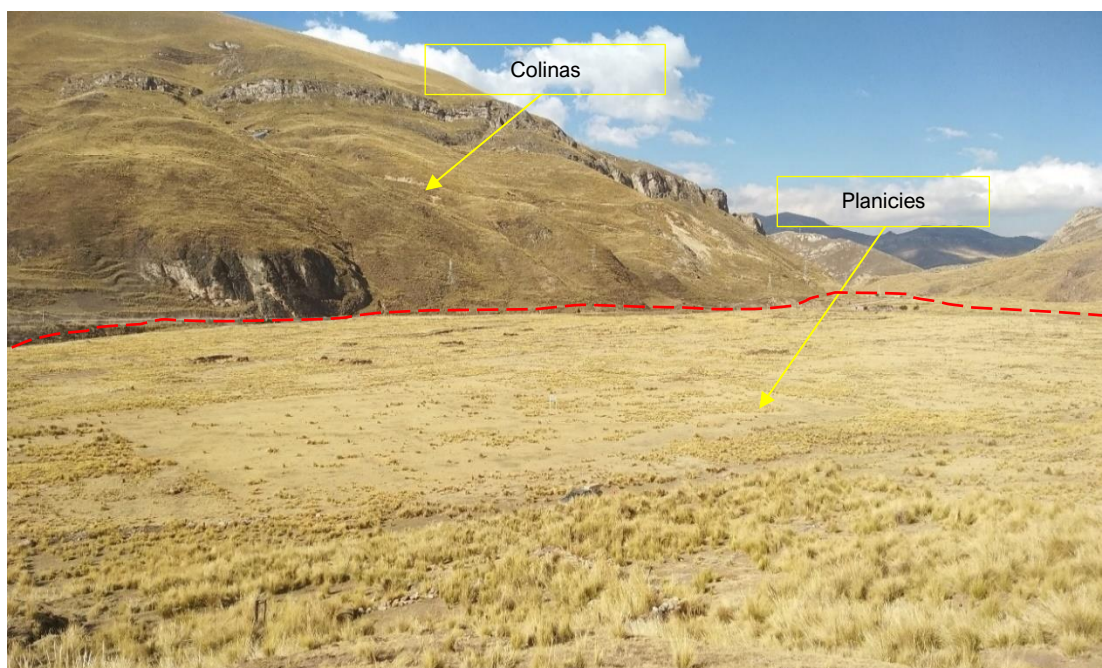
- **Colinas bajas fuertemente disectadas**

Son aquellas colinas que están representadas por pendientes que superan el 50 % de inclinación, en donde la cobertura vegetal se encuentra diseminada. Estas geoformas se sitúan en los sectores suroeste, centro y noroeste del área de estudio. Los componentes Punto de acopio de residuos sólidos 2 y Estación de telecomunicaciones se ubican en esta unidad.

- **Colinas bajas moderadamente disectadas**

Esta formación se ubica en el sector oeste del área de estudio, posee una topografía moderadamente disectada, con una pendiente que va desde 25 a 50 % de pendiente. Se encuentra situada de forma contigua a las colinas de mayor grado de pendiente. Sobre esta unidad se emplazan los componentes Almacenes, Punto de acopio de residuos sólidos 1 y cruza la Línea de transmisión 2.4 kV.

Fotografía 6.1-2 Unidades geomorfológicas en el área de estudio



Fuente: DIA Malpaso, 2021.

6.1.3.2 Geodinámica externa

En el área de estudio donde se emplazan los componentes con fines de adecuación ambiental, se puede verificar que los procesos morfodinámicos están referidos a procesos de erosión laminar, en sectores de las zonas más empinadas en las laderas (de colinas), los cuales se pueden intensificar en sectores que no presentan cobertura vegetal; sin embargo, estos procesos no son significativos, ni representan una amenaza para el proyecto.

6.1.4 Hidrografía e hidrogeología

6.1.4.1 Hidrografía

La caracterización hidrográfica del área de estudio está dirigida a tener referencias sobre el comportamiento de las variables hidrológicas de los cuerpos de agua superficiales que existen en el área de estudio del presente PAD. La caracterización hidrográfica e hidrológica comprende el análisis a nivel local a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el análisis de información secundaria (estudios hidrológicos e IGA anteriores en donde se describe el comportamiento hidrográfico del área de estudio).

El área de estudio se encuentra ubicada a escala continental en la región hidrográfica del Amazonas, correspondiente a su escala mayor de unidad hidrográfica; así mismo a escala de unidades menores se encuentra ubicada sobre la Cuenca del río Mantaro, a la cual la Autoridad Nacional del Agua la clasifica como UH 4996. Así mismo a nivel de hidrografía regional, el área de influencia ambiental se encuentra emplazada sobre la UH Menor 499695.

El análisis hidrográfico se realizó a partir de los datos de ríos y lagunas obtenidas del IGN, a las cuales se actualizó mediante el uso de imágenes satelitales para adaptarlas al curso actual. El área de influencia se ubica a la margen derecha del río Mantaro, aguas abajo de la central hidroeléctrica Malpaso y abarcando la unidad delimitada denominada Intercuenca S/N. Esta última abarca nuestra área de influencia y será motivo de análisis a fin de determinar las características morfométricas del terreno.

Dicho análisis se realizó mediante las curvas de nivel proporcionadas por el Instituto geográfico nacional (IGN) y complementándolo con modelos de elevación digital Alos Palsar, debido a la ausencia de información en el ámbito de estudio, teniendo en cuenta la morfología y variación altitudinal por movimientos o cambios de cobertura

A. Demarcación administrativa

El área de estudio del presente PAD se ubica dentro de la Cuenca Mantaro, la cual pertenece a la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) del Mantaro, con jurisdicción de la Autoridad Local del Agua (ALA) Mantaro con sede en la ciudad de Huancayo.

- **Cuenca del río Mantaro**

La cuenca del río Mantaro se ubica en la vertiente del Atlántico Geográficamente se ubica entre los 10° 30' a 13° 30' de Latitud Sur y entre los 74°00' a 76° 30' de Longitud Oeste, abarcando los departamentos de Pasco, Junín, Huancavelica y Ayacucho,

ocupando las provincias de Pasco, Junín, Yauli, Jauja, Concepción, Huancayo, Tayacaja, Huancavelica, Acobamba, Angaraes, Huanta y Huamanga.

El río Mantaro se origina en el Lago Junín, a una altitud de 4080 m.s.n.m., recorriendo 735 kilómetros hasta su confluencia con el río Apurímac, a 480 m.s.n.m., dando origen en este punto al río Ene.

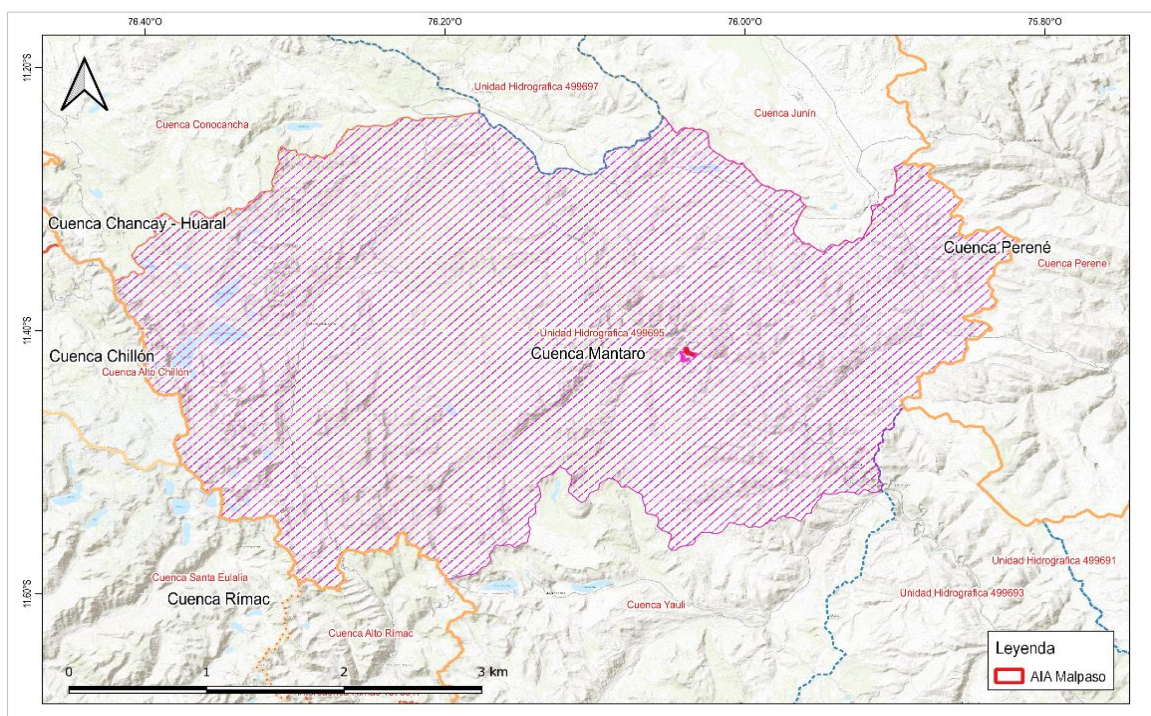
La cuenca del río Mantaro limita con las siguientes cuencas:

- Por el norte: río Huaura y intercuenca Alto Huallaga
- Por el este: Perené, Anapatí, Intercuenca Bajo Pampas
- Por el sur: San Juan, Pisco y Pampas
- Por el oeste: Chancay-Huaral, Chillón, Rímac, Mala y Cañete

Así mismo, la cuenca Mantaro ha sido subdividida en unidades menores, dentro de las cuales se ubica la unidad hidrográfica menor con código UH 499695, con límites:

- Por el norte: Cuenca Conocancha y Junín
- Por el este: Cuenca Perené
- Por el sur: Cuenca Yauli y Rímac
- Por el oeste: Cuenca Chancay-Huaral, Chillón y Rímac

Figura 6.1-3 Límites de la Unidad Hidrográfica Menor 499695



Elaboración: JCI, 2022.

B. Delimitación hidrográfica del área de estudio

Este estudio adoptó la metodología desarrollada por Pfafstetter, por lo que es necesario efectuar una descripción de sus criterios desde el nivel 1, correspondiente a la escala continental de unidades de drenaje y los subniveles (2, 3, 4, etc.), que representan

mosaicos cada vez más finos de la superficie del terreno en unidades de drenaje más pequeñas. A cada unidad hidrográfica se le asigna un código específico de Pfafstetter, basado en su ubicación dentro del sistema total de drenaje que ocupa según el criterio del ANA con la Resolución Ministerial N.º 033-2008-AG.

Con la finalidad de definir el área de estudio y evaluar el comportamiento de cada unidad hidrográfica de manera detallada, se prosiguió con la delimitación de cuencas mediante los sistemas de información geográfica y utilizando como variable un modelo de elevación digital Alos Palsar (12.5 m), para finalmente corregir la delimitación automática mediante el uso de imágenes satelitales actualizadas de la plataforma de Google. Como resultado de la delimitación de unidades hidrográficas se obtuvo la unidad menor denominada Intercuenca S/N.

La Intercuenca S/N, la cual cuenta con una extensión aproximada de 0.6 km², trascendiendo al área de estudio, y cuyas elevaciones de terreno varían entre 3826 y 4308 m s. n. m. A continuación, se muestran la jurisdicción en la cual se emplaza.

Cuadro 6.1-15 Jurisdicciones de las microcuencas evaluadas

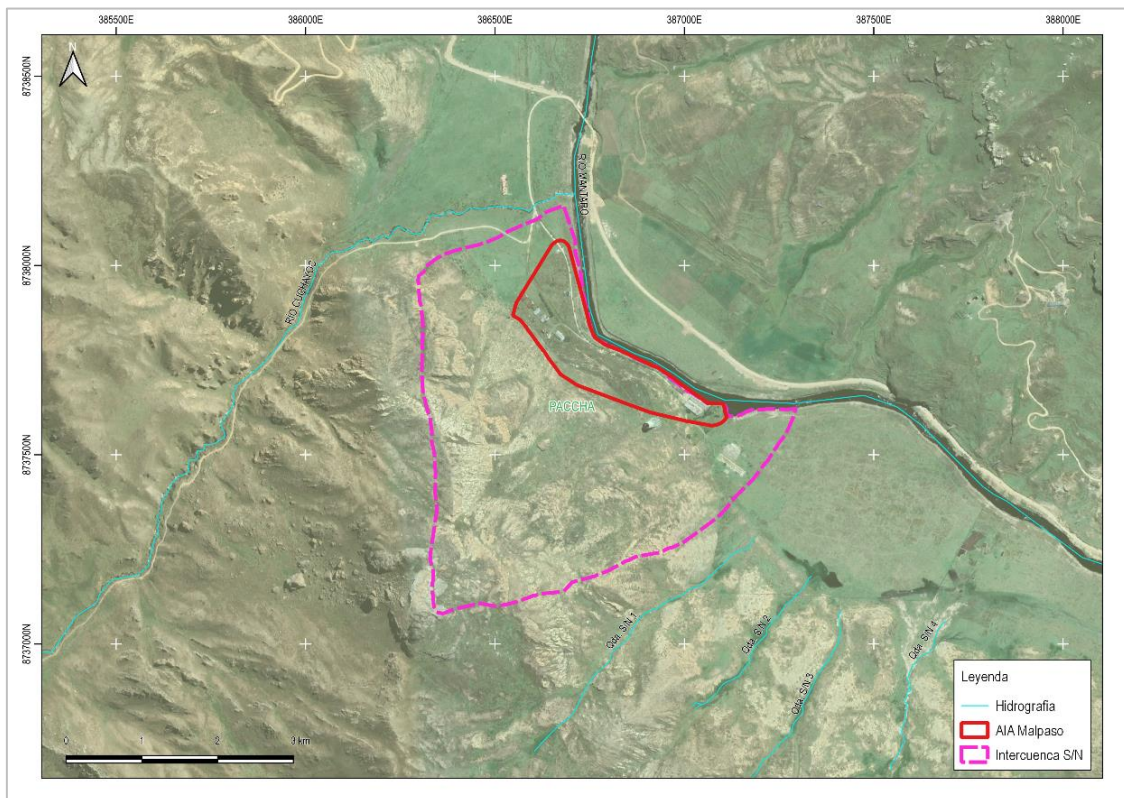
Coordenadas UTM WGS84		Área de Influencia	Microcuencas	Jurisdicción política	Autoridad administrativa
Este	Norte				
386 802	8 737 800	Cuenca Mantaro	Intercuenca SN	Yauli	Mantaro

Elaboración: JCI, 2022.

En la Figura 6.1-4 se muestra la delimitación hidrográfica o colindante de la unidad hidrográfica evaluada.

- Por el norte: limita con el río Mantaro y la microcuenca del río Cuchayoc
- Por el oeste: limita con la microcuenca del río Cuchayoc
- Por el sur: limita con la Qda. SN 1
- Por el este: limita con el río Mantaro

Figura 6.1-4 Unidad hidrográfica local del área de estudio



Elaboración: JCI, 2022.

C. Parámetros morfométricos

En esta sección se describen los criterios considerados para la selección y delimitación de las microcuencas de interés, cálculo de sus parámetros morfométricos, y se presentan una caracterización de la hidrografía regional.

La morfometría de la cuenca permite ahondar en las características cuantitativas de las microcuencas y de su hidrografía, la cual está dirigida a analizar parámetros relacionados a la forma, relieve y drenaje. La morfometría ejerce influencia en la escorrentía, recarga y la formación de lagunas, obedeciendo a la configuración topográfica y la acción de la velocidad del flujo.

A continuación, se describen las características morfométricas (o geomorfológicas) de las microcuencas.

- **Intercuenca SN 1**

Geográficamente está comprendida en el centroe 386 732 Este y 8 737 590 Norte (Zona WGS84 18S), altitudinalmente varía entre los 3826 y 4308 m s. n. m. En la parte alta, limita con la microcuenca Cuchayoc, así como con la quebrada Chuquicancha. Esta intercuenca no cuenta con un flujo principal colector, siendo alimentada por riachuelos que escurren y se forman en época de lluvia. En general la intercuenca presenta una forma oblonga, ensanchada en la parte baja, con bajos volúmenes de escurrimiento. El área de la intercuenca abarca aproximadamente 0.6 km² con un perímetro de 3.46 km.

La forma de la cuenca indica que esta puede ser propensa por su forma y tamaño a ser cubierta totalmente por una tormenta.

La pendiente de la intercuenca es de 10 %, lo que nos indica que los flujos tendrán altas velocidades en laderas y alta capacidad erosiva por el transporte de flujos.

En cuanto al régimen se denomina como intermitente, debido a que los flujos se producen en época de lluvia, siendo el resto del año seco. A continuación, se presentan los cálculos de la curva hipsométrica junto a los polígonos de frecuencia de altitudes, los cuales nos indican en que rango se concentra la mayor área y en qué estado se encuentra nuestra unidad hidrográfica.

Curva hipsométrica

A continuación, se presentan los cálculos para determinar la curva hipsométrica de la unidad hidrográfica.

Cuadro 6.1-16 Cálculos de la curva hipsométrica (Intercuenca SN 1)

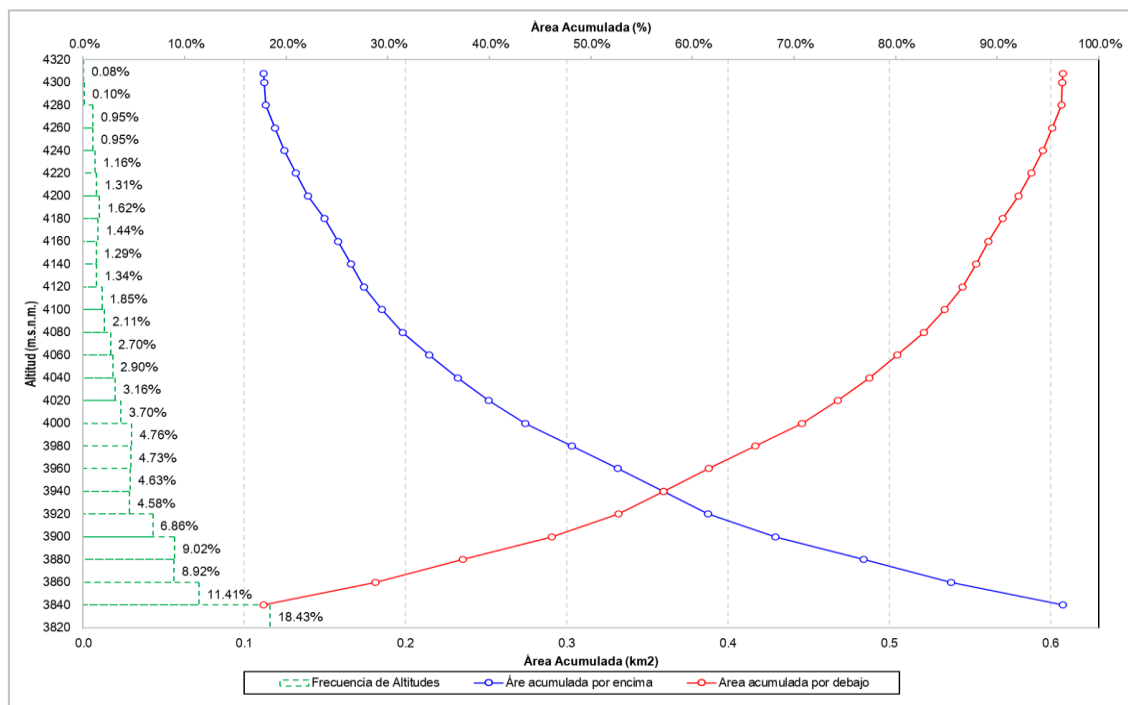
Rango de Altitudes (m.s.n.m.)		Área Parcial (km ²)	Área Por encima		Área Por debajo		% Área por intervalo
			Acumulada	% Acumulada	Acumulada	% Acumulada	
3826	3840	0.112	0.608	100 %	0.11	18.4 %	18.43 %
3840	3860	0.069	0.538	89 %	0.18	29.8 %	11.41 %
3860	3880	0.054	0.484	80 %	0.24	38.8 %	8.92 %
3880	3900	0.055	0.429	71 %	0.29	47.8 %	9.02 %
3900	3920	0.042	0.388	64 %	0.33	54.7 %	6.86 %
3920	3940	0.028	0.360	59 %	0.36	59.2 %	4.58 %
3940	3960	0.028	0.332	55 %	0.39	63.9 %	4.63 %
3960	3980	0.029	0.303	50 %	0.42	68.6 %	4.73 %
3980	4000	0.029	0.274	45 %	0.45	73.3 %	4.76 %
4000	4020	0.023	0.252	41 %	0.47	77.0 %	3.70 %
4020	4040	0.019	0.232	38 %	0.49	80.2 %	3.16 %
4040	4060	0.018	0.215	35 %	0.51	83.1 %	2.90 %
4060	4080	0.016	0.198	33 %	0.52	85.8 %	2.70 %
4080	4100	0.013	0.185	31 %	0.53	87.9 %	2.11 %
4100	4120	0.011	0.174	29 %	0.55	89.8 %	1.85 %
4120	4140	0.008	0.166	27 %	0.55	91.1 %	1.34 %
4140	4160	0.008	0.158	26 %	0.56	92.4 %	1.29 %
4160	4180	0.009	0.150	25 %	0.57	93.8 %	1.44 %
4180	4200	0.010	0.140	23 %	0.58	95.4 %	1.62 %
4200	4220	0.008	0.132	22 %	0.59	96.8 %	1.31 %

Cuadro 6.1-16 Cálculos de la curva hipsométrica (Intercuenca SN 1)

Rango de Altitudes (m.s.n.m.)		Área Parcial (km ²)	Área Por encima		Área Por debajo		% Área por intervalo
			Acumulada	% Acumulada	Acumulada	% Acumulada	
4220	4240	0.007	0.125	21 %	0.60	97.9 %	1.16 %
4240	4260	0.006	0.119	20 %	0.60	98.9 %	0.95 %
4260	4280	0.006	0.113	19 %	0.61	99.8 %	0.95 %
4280	4300	0.001	0.113	19 %	0.61	99.9 %	0.10 %
4300	4308	0.000	0.112	18 %	0.61	100.0 %	0.08 %

Elaboración: JCI, 2022.

En la Figura 6.1-5 se observan los polígonos de frecuencias de la intercuenca, que señala que la mayor distribución de áreas se encuentra entre 3826 a 3840 m s. n. m. (18.4 %). Asimismo, se observa la curva hipsométrica, la cual es una representación de los porcentajes de área con respecto a la altitud. Esto refleja el estado de vida de una cuenca. (curva color azul) que indica que se trata de una intercuenca que se encuentra en una etapa sedimentaria, con un bajo potencial erosivo, además se observa la curva hipsométrica adimensional (curva color rojo).

Figura 6.1-5 Curva hipsométrica de la Intercuenca


Elaboración: JCI, 2022.

En el siguiente cuadro, se muestran los parámetros determinados para las unidades hidrográficas evaluadas, asimismo su representación gráfica se muestra en el Mapa 6-4, Hidrografía Local (Anexo 6.3 Mapas).

Cuadro 6.1-17 Parámetros morfométricos de la intercuenca

Parámetros Fisiográficos	Unidad	Intercuenca SN1
Altitud máxima	m s. n. m.	4 308
Altitud mínima	m s. n. m.	3 826
Desnivel altitudinal	m s. n. m.	482
Parámetros de forma		
Área	km ²	0.60
Perímetro	km	3.46
Factor de forma	Adim.	-
Coefficiente de compacidad	Adim.	1.25
Ancho Medio	km	-
Relación de elongación	Adim.	-
Parámetros de relieve		
Pendiente media del cauce	m/m.	-
Pendiente media de la cuenca	m/m.	0.10
Rectángulo equivalente	L km	1.25
	I km	0.48
Parámetros lineales		
Extensión media de escurrimiento superficial	km	-
Longitud del río más largo	km	-
Longitud total de ríos	km	-
Total de ríos	Adim.	-
Ríos de primer orden	Adim.	-
Densidad de drenaje	km/km ²	-
Frecuencia de ríos	ríos/km ²	-
Coefficiente de torrencialidad	ríos/km ²	-

(-) No aplica

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.4.2 Hidrogeología

Para esta sección se consideró la geología, geomorfología e hidrología descritos en los ítems 4.1.1, 4.1.3 y 4.1.6 respectivamente.

A. Unidades hidrogeológicas

En el área de estudio se identificaron dos unidades hidrogeológicas (UH), una tendría las características de materiales detrítico (UH-1) y la otra rocosa (UH-2). En la Figura 6.1-6 se muestra las unidades hidrogeológicas superficiales.

Figura 6.1-6 Unidades hidrogeológicas superficiales



Elaboración: JCI, 2022.

También, en la Figura 6.1-3 se muestran las secciones hidrogeológicas conceptuales con orientación E-O (líneas de color blanco).

- **Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)**

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen fluvial, estas estarían compuestas por gravas con matriz areno limosa, estos materiales formarían terrazas en las márgenes del río. Las terrazas tendrían potencias de hasta 25 metros en el área de estudio (ver Fotografía 6.1-3).

Fotografía 6.1-3 Unidades hidrogeológicas superficiales



Elaboración: JCI, 2022.

Unidad hidrogeológica 2 (UH-2 Grupo Cabanillas)

Esta unidad estaría compuesta por areniscas consolidadas y lutitas, esta unidad presentaría fracturas y diaclasas, a causa del plegamiento, en superficie, a mayor profundidad su comportamiento sería más compacto comportándose como un acuícludo (ver Cuadro 6.1-18).

Cuadro 6.1-18 Clasificación de materiales por su permeabilidad

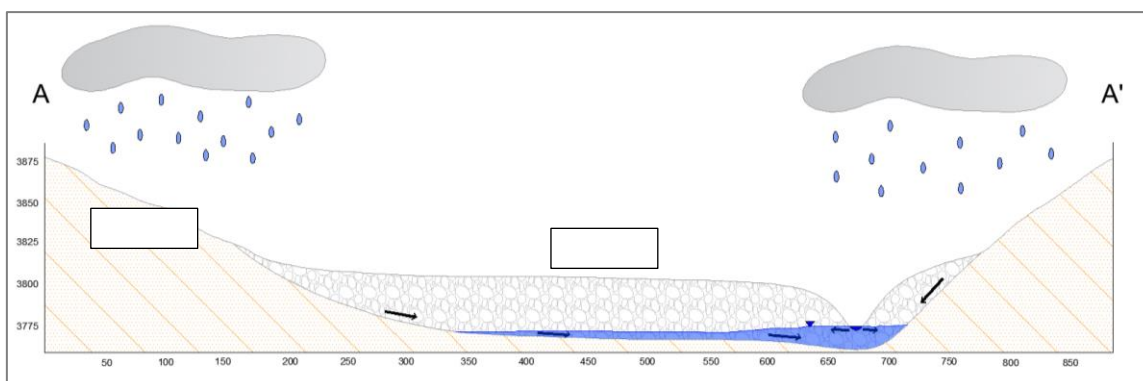
Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable	Algo permeable		Permeable		Muy permeable			
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo	Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente			
Tipo de materiales	Arcilla 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)

B. Caracterización hidrogeológica

En las siguientes figuras se muestra las secciones hidrogeológicas interpretadas tomando como referencia las formaciones aflorantes y depósitos aluviales. En la Figura 6.1-7 se muestra una sección hidrogeológica del área donde se emplazan los componentes con fines de adecuación ambiental.

Figura 6.1-7 Sección hidrogeológica



Fuente: DIA Malpaso, 2021.

De las figuras se puede apreciar, un material granular representada por los conglomerados cuaternarios que forman las terrazas próximas al cauce del río (UH-1) y un material rocoso representado por las areniscas y lutitas del Grupo Cabanillas (UH-2), estas últimas tendrían un comportamiento de acuicludo y limitarían en este y oeste a los conglomerados, además de subyacerlos.

Se asume que el comportamiento de las aguas subterráneas está 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 (flechas de color negro) estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca y las filtraciones del río.

Cabe resaltar, que la potencia del estrato conglomerático con respecto al nivel del río asciende a más de 20 metros (ver Fotografía 6.1-3), sobre este conglomerado y próximo al Grupo Cabanillas se identificó un pequeño bofedal, por la diferencia de cotas el agua subterránea no lo alimentaría. Además, el hincado de las estructuras no pasara de un metro de profundidad (descartando alguna influencia sobre el posible acuífero).

6.1.5 Suelos, capacidad de uso mayor de tierras y uso actual de la tierra

En este apartado se describe el componente edáfico del área de estudio, siguiendo la metodología establecida en el Manual de Levantamiento de Suelos (USDA, 1993). Para la clasificación taxonómica de los suelos se utiliza el Sistema del *Soil Taxonomy* (USDA, 2014), considerando como unidad taxonómica de clasificación, al subgrupo de suelos. Para la clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor se consideró el D.S. 017-2009-AG (MINAGRI, 2010), a lo cual se complementó con la información de clima y geología; y en la determinación de las clases de uso actual de la tierra, se utilizó la metodología propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI).

6.1.5.1 Clasificación y descripción de los suelos

Según los lineamientos establecidos por el departamento de Agricultura de los Estados Unidos (*Soil Survey Staff, 2014*) para la clasificación natural de los suelos, el área de estudio presenta dos órdenes: *Entisols* y *Mollisols*; las características generales de estos se detallan a continuación:

Entisols: Son suelos recientes que carecen de endopedones, con materiales heterogéneos. En el área de estudio, se presentan con evidencia de erosión. Normalmente no presentan otros horizontes de diagnóstico, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la acumulación de los materiales parentales. Pueden incluir horizontes enterrados siempre que se encuentren a más de 50 cm de profundidad. Dentro de estos se identificó el suborden *Orthents*.

Mollisols: Son suelos desarrollados por el proceso de empardecimiento o melanización que consiste en el oscurecimiento de suelo por la adición y descomposición de la materia orgánica. Presentan un horizonte mollico y se emplazan en el área de estudio en zonas de pajonal; en este orden se tienen al suborden *Udolls*.

Las unidades descritas anteriormente se detallan en el Cuadro 6.1-19; así mismo, su perfil de diagnóstico se muestra en el Anexo 6.1.4 Caracterización de suelos.

Cuadro 6.1-19 Clasificación natural de los suelos

Soil Taxonomy (2014)				Nombre común de suelos
Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	
Entisols	Orthents	Ustorthents	Typic Ustorthents	Malpaso (Mp)
Mollisols	Udolls	Argiudolls	Calcic Argiustolls	Santo Domingo (Sd)

Fuente: DIA del Proyecto "Planta Solar Malpaso", 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.2 Unidades edáficas

A partir de los subgrupos se identificó una (1) consociación (unidades edáficas) y una (1) asociación de tipo misceláneo (Malpaso-Misceláneo erosional), encontradas en el área de estudio. Su representación cartográfica se muestra en el Anexo 6.3, Mapa 6-5 Mapa de suelos, así como en el Cuadro 6.1-20.

Cuadro 6.1-20 Unidades cartográficas de suelo

Tipo	Nombre	Fase por Pendiente	Proporción	Simbología
Consociaciones	Santo Domingo (Sd)	A	100	Sd/A
		B		Sd/B
	Malpaso (Mp)	D		Mp/D

Cuadro 6.1-20 Unidades cartográficas de suelo

Tipo	Nombre	Fase por Pendiente	Proporción	Simbología
Asociaciones	Malpaso-Misceláneo erosional (Mp-Me)	E	70-30	Mp-Me/E
Otras áreas	Central hidroeléctrica Malpaso y subestación existente			ChM
				Oa

Fuente: DIA Malpaso, 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3 Descripción de las consociaciones

A continuación, se describen los tipos de suelos y las unidades misceláneas que se identificó en el área de estudio.

A. Consociaciones

Suelo Malpaso (Mp)

Esta consociación pertenece al subgrupo *Typic Ustorthents* y exhibe un perfil A-E-B con horizonte de diagnóstico subsuperficial denominado horizonte argílico (acumulación de arcilla), color rojo pálido (2.5YR 7/2) a gris rojizo oscuro (2.5YR 3/1) en profundidad, textura moderadamente gruesa a fina (franco arenosa a arcillosa), presentan una profundidad efectiva superficial y una estructura granular mediana a bloques; con clase de fragmentos rocosos de ligeramente gravosa (6 a 15 %) y aumenta con la profundidad. La permeabilidad es moderadamente rápida y el drenaje natural es bueno. Se extienden en fases por pendiente moderadamente empinada (15-25 %); son suelos formados por material residual (areniscas y lutitas micáceas) y se encuentran sobre la unidad geomorfológica colinas bajas denudacionales moderadamente disectadas. Presenta pedregosidad moderada y erosión laminar moderada.

La reacción del suelo es extremadamente ácida (pH de 4.04) en superficie a moderadamente ácida en profundidad (pH de 5.65), muy ligeramente salino (0.09 dS/m) y sin presencia de carbonatos; los niveles de materia orgánica son medios a bajos (2.61 a 1.38 %); presenta bajos niveles de fósforo disponible (4.6 ppm) y el nivel de potasio disponible es medio (125 ppm); además el nivel de CIC efectiva es medio (11.20 meq/100 g). Determinando una fertilidad natural baja en la capa arable. Los componentes PTAP (Planta de tratamiento de agua potable) y Línea de transmisión 2.4 kV (postes) se emplazan sobre esta unidad.

Suelo Santo Domingo (Sd)

Sus características edáficas lo clasifican dentro del subgrupo *Calcic Argiustolls* y exhibe un perfil A-E-B con epiedón móllico (horizonte superficial de diagnóstico), color marrón oscuro (10YR 3/3) a marrón oliva (2.5Y 4/3), textura media a gruesa (franco a arenosa); presentan una profundidad efectiva de tipo moderadamente profundo y una estructura en bloques a masiva; sin presencia de fragmentos rocosos en el perfil. La

permeabilidad es moderadamente rápida y el drenaje natural es algo bueno. Se extienden en fases por pendientes de plana a ligeramente (0-4 %) y moderadamente inclinada (4-8 %); son suelos que se han originado a partir de materiales transportados del tipo coluvial y se emplazan sobre la unidad geomorfológica de terrazas bajas a terrazas medias planas. Es muy pedregoso en la superficie y presenta erosión hídrica muy ligera.

La reacción del suelo es moderadamente ácida en superficie (pH de 5.78) a ligeramente alcalino en profundidad (pH de 7.65), muy ligeramente salino (0.06 dS/m) y con niveles altos de carbonatos en profundidad (15.60 %), los niveles de materia orgánica son altos a bajos (3.40 a 0.15 %); presenta bajos niveles de fósforo disponible (3.6 ppm) y el nivel del potasio disponible es alto (243 ppm); además el nivel de CIC efectiva es medio (13.44 meq/100 gr). Determinando una fertilidad natural baja en la capa arable. En esta unidad se ubica el componente Caseta de vigilancia.

6.1.5.4 Descripción de las asociaciones

A continuación, se detalla la asociación identificada en el área de estudio.

Malpaso-Misceláneo erosional (Mp-Me)

Comprende a la unidad edáfica Malpaso y la unidad no edáfica Misceláneo erosional, en una proporción de 70 % y 30 %, respectivamente. Se encuentra en el sector suroeste del área de estudio y se ubica sobre planicies aluviales y colinas denudacionales de relieve empinado (25-50 %). En el mapa de suelos se representa en la fase por pendiente E.

6.1.5.5 Descripción de otras áreas

Corresponde al espacio geográfico ocupado por las instalaciones de la central hidroeléctrica Malpaso, subestación eléctrica existente y el lecho del río Mantaro. En su mayoría los componentes con fines de adecuación ambiental se ubican en esta zona.

6.1.6 Capacidad de uso mayor de tierras

En el área de estudio se identificó dos (2) grupos de capacidad de uso mayor: Tierras aptas para pastos (P) y Tierras de protección (X), tal como se observa en el Cuadro 6.1-21 y en el Anexo 6.4, Mapa 6-6: Mapa de capacidad de uso mayor de tierras.

- **Tierras Aptas para Pastos (Símbolo P):** Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, ni permanentes, pero sí para la producción de pastos naturales o cultivados que permitan el pastoreo continuado o temporal, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso suelo. Estas tierras según su condición ecológica (zona de vida), podrán destinarse también para producción forestal o protección cuando así convenga, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible
- **Tierras de Protección (Símbolo X):** Están constituidas por tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas ni de relieve mínimas requeridas para la producción

sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal. En este sentido, las limitaciones o impedimentos tan severos de orden climático, edáfico y de relieve determinan que estas tierras sean declaradas de protección. En este grupo se incluyen, los escenarios glaciáricos (nevados), formaciones líticas, tierras con cárcavas, zonas urbanas, zonas mineras, playas de litoral, centros arqueológicos, ruinas, cauces de ríos y quebradas, cuerpos de agua (lagunas) y otros no diferenciados, las que según su importancia económica pueden ser destinadas para producción minera, energética, fósiles, hidro-energía, vida silvestre, valores escénicos y culturales, recreativos, turismo, científico y otros que contribuyen al beneficio del Estado, social y privado.

Cuadro 6.1-21 Unidades de capacidad de uso mayor de tierras

Capacidad de Uso Mayor		Descripción		Suelos incluidos	Simbología
Grupo	Clase	Subclase			
Consociaciones					
P	3	s	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, con limitación por suelo.	Santo Domingo en fases por pendiente A y B.	P3s
			Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, con limitación por suelo y pendiente. Malpaso en fase por pendiente D. P3se	Malpaso en fase por pendiente D.	P3se
Asociaciones					
Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, con limitación por suelo y pendiente - Tierras de protección con limitación por suelo, pendiente y erosión.				Malpaso-Misceláneo erosional en fases por pendiente D y E	P3se-Xse
Otras áreas					
Central hidroeléctrica Malpaso y subestación existente					ChM
Otras áreas					Oa

Fuente: DIA Malpaso, 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.1 Descripción de las consociaciones de capacidad de uso mayor de tierras

En este apartado se describen las unidades de consociación de capacidad de uso mayor de tierras que se presentan en el área de estudio:

- **Tierras aptas para pastos (P)**

Incluye las tierras que no reúnen las características edáficas ni ecológicas mínimas para cultivos en limpio o permanentes, pero que permiten su uso continuo o temporal para el pastoreo de tipo extensivo, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca. Se identificaron las clases de: tierras

aptas para pastos de calidad agrológica media (P2) y tierras aptas para pastos de calidad agrológica baja (P3), con sus respectivas limitaciones o subclases.

- Subclase P3s

Comprende tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, cuyas limitaciones esta referidas principalmente al factor edáfico (fertilidad y pedregosidad superficial). Se incluyen en esta subclase a la unidad edáfica Santo Domingo, en sus fases por pendientes de plana a ligeramente inclinada y moderadamente inclinada.

Su manejo está orientado a mejorar la fertilidad del suelo mediante el uso de fertilizantes, abonos orgánicos, entre otros; los cuales deberán ser aplicados de acuerdo con el requerimiento de las especies. Así mismo, se deberá implementar prácticas para evitar el sobrepastoreo mediante el uso de cercos, rotación de potreros y resiembra en áreas sobrepastoreadas, para manejar adecuadamente la carga animal evitando el deterioro de las especies palatables.

- Subclase P3se

Comprende tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, cuyas limitaciones esta referidas principalmente al factor edáfico (fertilidad) y de relieve (pendientes). Se incluyen en esta subclase a la unidad edáfica Malpaso, en su fase por pendiente moderadamente empinada.

Su manejo está orientado a mejorar la fertilidad del suelo mediante el uso de fertilizantes, abonos orgánicos, entre otros; los cuales deberán ser aplicados de acuerdo al requerimiento de las especies. Así mismo, se deberá implementar prácticas para evitar el sobrepastoreo mediante el uso de cercos, rotación de potreros y resiembra en áreas sobrepastoreadas, para manejar adecuadamente la carga animal evitando el deterioro de las especies palatables. Finalmente, las prácticas de manejo deberán incluir la construcción de zanjas que permitan una mayor infiltración de la precipitación, para evitar la erosión hídrica, y se debe evitar las prácticas tradicionales de quema de pastizales.

Se encuentra como consociación y asociada a la subclase P3s.

• **Tierras de protección (X)**

Están constituidas por tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas ni de relieve mínimas requeridas para la producción sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal. En este sentido, las limitaciones o impedimentos tan severos de orden climático, edáfico y de relieve determinan que estas tierras sean declaradas de protección.

En el presente grupo se encontraron las unidades:

- Unidad Xse

Esta unidad presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva) y riesgo de erosión. Se encuentra como asociada a la subclase P3se.

- **Otras áreas**

Comprende a las instalaciones de la central hidroeléctrica Malpaso, subestación existente campamento y otras instalaciones.

6.1.7 Uso actual de tierras

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se han identificado dos (2) categorías, las cuales se aprecian en el Cuadro 6.1-22 y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.4, Mapa 4-9: Mapa de uso actual de suelo.

Cuadro 6.1-22 Clasificación de uso actual de tierras

Categoría	Subcategoría	Simbología
Terreno urbano y/o instalaciones gubernamentales y privadas	Instalaciones privadas	Ip
Praderas naturales	Pajonal de puna	Pj

Fuente: DIA Malpaso, 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

A. Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales y privadas

- **Instalaciones privadas**

Está área comprende las zonas ocupadas por las instalaciones de la central hidroeléctrica Malpaso, y subestación existente (ver Fotografía 6.1-4).

Fotografía 6.1-4 Instalaciones de la central hidroeléctrica Malpaso



Instalaciones de la C.H Malpaso, emplazada en la margen derecha del río Mantaro, sector Sur del área de estudio

Fuente: JCI, 2022.

B. Praderas naturales

- **Pajonal de puna (Pj)**

El pajonal de puna es la vegetación que se presenta en las zonas altoandinas. Por lo general, son asociaciones de pastos de gramíneas o macollos, y se extienden sobre amplios terrenos de baja pendiente hasta laderas con suelos pedregosos, algunas veces en áreas escapadas. Las especies predominantes en el área de estudio son: *Stipa obtusa* y *Jarava ichu*. (ver Fotografía 6.1-5).

Fotografía 6.1-5 Pajonal de puna



Fuente: JCI, 2022.

6.1.8 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los factores ambientales correspondientes al área de estudio del PAD de la Central Hidroeléctrica Malpaso, los cuales fueron caracterizados de acuerdo con las características de los componentes con fines de adecuación ambiental presentados en el Capítulo 3 Descripción del proyecto tales como los pozos sépticos, almacén, Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), puntos de acopio de residuos sólidos, estación de telecomunicación, línea de media tensión 2.4 kV, caseta de control/vigilancia y estación meteorológica.

6.1.8.1 Calidad de aire

De acuerdo con lo señalado previamente, no aplicaría realizar la evaluación de la calidad de aire para el presente instrumento, debido a que la naturaleza y/o característica de los componentes PAD no afectarán las condiciones del material particulado y/o gases dentro de su entorno.

6.1.8.2 Niveles de ruido ambiental

La caracterización de los niveles de ruido ambiental del área de estudio del proyecto se basa en la información de la línea base presentada en la DIA Malpaso, 2021. Es importante mencionar que toda información (Informes de ensayo) a utilizar es representativa a los componentes con fines de adecuación ambiental y que dichos resultados se encuentran debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

Además, se tendrá en consideración la información de los monitoreos de trimestrales realizados por Statkraft Perú S.A. dentro del periodo del 2019 al 2021.

A. Metodología

La evaluación de los niveles de ruido se desarrolló mediante la comparación de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo con los valores establecidos en los “Estándares de calidad ambiental para ruido” (PCM, 2003), denominado en adelante como ECA Ruido; el cual fue aprobado mediante D.S. N.º 085-2003-PCM. De acuerdo con lo establecido en el ECA Ruido, todos los puntos de muestreo fueron evaluados con la categoría “zona industrial”. La metodología aplicada en los monitoreos de ruido ambiental, se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.1-23 Metodología aplicada en los monitoreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	ISO 1996-1:2016 / ISO 1996-2:2017	Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental Parte 2: Determinación De los niveles de presión sonora.

Fuente: AGQ Labs / Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

B. Puntos de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se consideró cuatro (4) puntos de muestreo, los cuales son representativos por las características se detallan a continuación:

- Ubicación de las zonas del proyecto.
- Dirección predominante del viento, según información de la dirección del viento de la DIA Malpaso¹, los vientos predominantes provienen del noroeste (NO).
- Ubicación de los componentes con fines de adecuación ambiental (representatividad).

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.4 Calidad ambiental, se presentan los Informes de ensayo y las fichas técnicas correspondientes a la calidad de ruido.

¹ Ítem 4.1.4 Clima y meteorología DIA Malpaso aprobado mediante Resolución Directoral N°0104-2021-MINEM/DGAAE

Cuadro 6.1-24 Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
	Este	Norte		
MAL – RUI – 01 *	387 007	8 737 648	3805	Exterior de la central - 1
MAL – RUI – 02 *	387 054	8 737 609	3808	Exterior de la central - 2
RU-01 **	386 646	8 738 299	3810	Al norte del área de estudio en la zona Nazareno
RU-02 **	387 046	8 737 530	3816	Al sur del área de estudio en la zona Santo Domingo

Elaboración: JCI, 2022.

* Plan de Manejo Ambiental de la Central Hidroeléctrica Malpaso

** Puntos de muestreo de la línea base de la DIA Malpaso, 2021.

Asimismo, en el Anexo 6.3 se presenta el Mapa 6-8: Mapa de ubicación de puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental.

Figura 6.1-8 Ubicación de los puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental



Elaboración: JCI, 2022.

Fuente: Google Earth.

C. Estándares de calidad ambiental

En el siguiente cuadro, se presentan los valores establecidos en el ECA Ruido para la categoría de zona industrial, con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de ruido ambiental.

Cuadro 6.1-25 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en L_{AeqT}^1 dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

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

Fuente: D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

D. Resultados de los niveles de ruido ambiental

En el siguiente cuadro, se presenta los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas en la línea base del DIA Malpaso, 2021 (muestreo realizado en agosto del 2020).

Cuadro 6.1-26 Resultados de los niveles de ruido ambiental DIA Malpaso

ECA Ruido Ambiental D.S. N.º 085-2003-PCM	Zona de Aplicación					
	Zona Industrial					
	Diurno dB(A)			Nocturno dB(A)		
	80			70		
	LAeq	LAmáx	LAmín	LAeq	LAmáx	LAmín
RU - 01	44.5	55.2	35.7	35.1	40.8	30.3
RU - 02	45.2	48.7	43.1	44.7	47.5	43.3

Fuente: AGQ Labs / Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

Además, en el siguiente cuadro se presenta el análisis de los resultados de los niveles de ruido realizados durante el año 2019 - 2021.

Cuadro 6.1-27 Resultados de los niveles de ruido ambiental PMA Statkraft Perú

Estación de monitoreo	Año	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre	IV Trimestre
		Diurno LAeq T	Diurno LAeq T	Diurno LAeq T	Diurno LAeq T
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (Decreto Supremo)	Z. Industrial	80	80	80	80

Cuadro 6.1-27 Resultados de los niveles de ruido ambiental PMA Statkraft Perú

Estación de monitoreo	Año	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre	IV Trimestre
		Diurno LAeq T	Diurno LAeq T	Diurno LAeq T	Diurno LAeq T
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
N.º 085-2003-PCM)					
MAL - RUI - 01	2019	59.8	62.1	57	67.5
	2020	67.5	*	63.4	64
	2021	64.1	66.8	59.9	SD
MAL - RUI - 02	2019	62.9	64.5	61.7	66.5
	2020	69.7	*	65.8	63.4
	2021	62.8	65.1	61.5	SD

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

* No se tomaron datos por la emergencia sanitaria (COVID).

E. Evaluación de los niveles de ruido ambiental

De acuerdo con el Cuadro 6.1-26, los resultados del muestreo de los niveles de ruido ambiental muestran que los parámetros medidos se encuentran por debajo de los límites establecidos en el ECA ruido-Industrial tanto como diurno (80 dB(A)) y nocturno (70 dB(A)), lo cual es indicio que no hay alguna modificación de los niveles de ruido dentro del entorno de las actividades realizadas en la CH Malpaso.

Asimismo, en el Cuadro 6.1-27, se observa que los niveles de ruido se encuentran por debajo de los límites establecidos en el ECA ruido-Industrial (Diurno).

6.1.8.3 Calidad de agua superficial

La caracterización de calidad ambiental del agua superficial del área de estudio se basa en la información de la línea base presentada en la DIA Malpaso, 2021. Es importante mencionar que toda información (Informes de ensayo) a utilizar es representativa a los componentes con fines de adecuación ambiental y que dichos resultados se encuentran debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

Además, se tendrá en consideración la información de los monitoreos mensuales realizados por Statkraft Perú S.A. dentro del periodo del 2019 al 2021.

A. Metodología

La evaluación de la calidad de agua superficial se realizó mediante la comparación de los resultados obtenidos en el muestreo con los valores establecidos en los “Estándares de Calidad Ambiental para Agua”, denominados en adelante como ECA Agua; el cual fue aprobado mediante D. S. N.º 004-2017-MINAM.

Los métodos de ensayo utilizados por los laboratorios se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.1-28 Método de ensayo

Tipo de ensayo	Norma de referencia
Mediciones in situ	
Conductividad eléctrica	SMEWW 2510B. 23 rd Ed. 2017
Oxígeno disuelto	EPA Method 360.1 (1971)
pH	SMEWW 4500-H+ B. 23 rd Ed. 2017
Temperatura	SMEWW 2550 B. 23 rd Ed. 2017
Parámetros fisicoquímicos	
Aceites y grasas	PP-226 (BASED ASTM D7066-04) Rev.1 2017
Color	SMEWW 2120 C. 23 rd Ed. 2017
DBO5	SMEWW 5210B. 23 rd Ed. 2017
Detergentes aniónicos	SMEWW 5540 C. 23 rd Ed. 2017
DQO	SMEWW 5220D. 23 rd Ed. 2017
Aniones	
Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23 rd Ed. 2017
Cianuros (WAD)	ASTM D4374-06. 2006
Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019
Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019
Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019
Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019
Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019
Metales totales	
Metales ICP	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)
Microbiología	
Coliformes fecales	SMEWW 9221 B.2,3, E.1. 23 rd Ed. 2017
Escherichia coli	SMEWW 9221 B.2,3, F.1. 23 rd Ed. 2017
Huevos de helmintos	PP-301 Rev.1 2015
PCB	EPA Method 8082 A Rev. 1 (2007)
Fenoles	SMEWW 5530 B, C. 23 rd Ed. 2017

"EPA": U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

Fuente: AGQ Labs / Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

B. Puntos de muestreo

Para la evaluación de calidad de agua superficial, se consideraron los tres (3) puntos de muestreo de la Línea Base Ambiental de la DIA Malpaso 2021. Los criterios de selección se detallan a continuación:

- Aguas arriba y aguas abajo del río Mantaro.
- Presencia del afluente río Cuchayoc.
- Ubicación de los componentes con fines de adecuación ambiental (representatividad).

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad ambiental, se presentan los informes de ensayo y las fichas técnicas.

Cuadro 6.1-29 Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de agua superficial

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud m s. n. m.	Descripción
	Este	Norte		
AG-1 *	386 764	8 738 843	3813	Río Mantaro aguas arriba de la confluencia con el río Cuchayoc.
AG-2 *	387 867	8 737 349	3806	Río Mantaro aguas abajo de la confluencia con el río Cuchayoc.
AG-3 *	386 492	8 738 153	3810	Río Cuchayoc
MAL - AAT – 02 **	386 915	8 737 728	3808	Aguas arriba del agua turbinada
MAL - ATU – 03 **	387 030	8 787 652	3804	Agua turbinada
MAL - ABT – 04 **	387 105	8 737 618	3801	Aguas abajo del agua turbinada

Elaboración: JCI, 2022.

* Puntos de muestreo de la línea base de la DIA Malpaso, 2021.

** Plan de Manejo Ambiental de la Central Hidroeléctrica Malpaso

Asimismo, en el Anexo 6.3 se presenta el Mapa 6-9: Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de agua superficial.

Figura 6.1-9 Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de agua superficial



Elaboración: JCI, 2022.

Fuente: Google Earth.

C. Estándares de calidad ambiental

En el Cuadro 6.1-30, se presenta los parámetros considerados para la presente evaluación y los estándares de calidad ambiental (ECA).

Cuadro 6.1-30 Estándares de calidad ambiental para la calidad de agua

Parámetros	Unidad de medida	ECA Agua 2017-Categoría 3 D. S. N.º 004-2017-MINAM		
		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Fisicoquímicos				
Aceites y grasas	mg/L	5		10
Cianuro wad	mg/L	0.1		0.1
Conductividad	(μ S/cm)	2500		5000
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5

Cuadro 6.1-30 Estándares de calidad ambiental para la calidad de agua

Parámetros	Unidad de medida	ECA Agua 2017-Categoría 3 D. S. N.º 004-2017-MINAM		
		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Detergentes (SAAM)	mg/L	0.2		0.5
Fenoles	mg/L	0.002		0.01
Cianuros (CN)	mg/L	**		**
Nitratos (N)	mg/L	**		**
Nitritos (NO ₂ -N)		10		10
Potencial de hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6.5 - 8.5		6.5 - 8.4
Sulfatos	mg/L	1000		1000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
Inorgánicos				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	**		**
Bario	mg/L	0.7		-
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo total	mg/L	0.1		1
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	mg/L	**		**
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2.5		2.5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0.2		0.2
Mercurio	mg/L	0.001		0.01
Níquel	mg/L	0.2		1
Plomo	mg/L	0.05		0.05
Selenio	mg/L	0.02		0.05
Zinc	mg/L	2		24
Microbiológicos				

Cuadro 6.1-30 Estándares de calidad ambiental para la calidad de agua

Parámetros	Unidad de medida	ECA Agua 2017-Categoría 3 D. S. N.º 004-2017-MINAM		
		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	1000	2000	1000
Coliformes totales	NMP/100 ml	1000	**	**
Enterococos fecales	NMP/100 ml	**	**	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1000	**	**
Huevos de helmintos	Huevo/L	1	1	**

** Sin valor fijado en el ECA Agua 2017

Elaboración: JCI, 2022.

Fuente: D.S. N.º 004-2017-MINAM

Además, se tendrá en consideración de manera referencial los Límites Máximos permisibles (LMP) para efluentes líquidos producto de actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica aprobado mediante R. D. N.º 008-97-EM/DGAA, el cual se muestra a continuación:

Cuadro 6.1-31 Límite máximo de permisible de emisión de efluentes Líquidos para las actividades de electricidad

Parámetro	Valor en cualquier momento	Valor promedio
pH	6.0 – 0.9	6.0 – 0.9
Aceites y grasas (mg/L)	20	10
Sólidos suspendidos (mg/L)	50	25

Elaboración: JCI, 2022.

Fuente: R.D. N.º 008-97-EM/DGAA.

D. Resultados de la calidad de agua superficial

En el siguiente cuadro, se presenta los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas durante el muestreo realizado en agosto del 2020.

Cuadro 6.1-32 Resultados del muestreo de calidad de agua superficial (parámetros fisicoquímicos) DIA Malpaso, 2021

Estación de monitoreo		Físicos-Químicos												
		pH	T	CE	A y G	DBO ₅	DQO	Cianuro wad	Fenoles	Nitratos	Nitritos	S.A.A.M.	Sulfatos	
		Unidades de pH	°C	uS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
LMP Efluentes Sector energético	Límite en cualquier momento	6.0 - 9.0	**	**	20	**	**	**	**	**	**	**		
	Límite para el Promedio Anual	6.0 - 9.0	**	**	10	**	**	**	**	**	**	**		
ECA Agua	D1: Riego de vegetales	Riego no restringido	6.5-8.5	Δ 3	2500	5	15	40	0.1	0.002	**	10	0.2	1000
		Riego restringido	6.5-8.4	Δ 3	5000	10	15	40	0.1	0.01	**	10	0.5	1000
AG-1		8.32	9.4	683	<0.25	<1.1	<8.0	<0.001	<0.001	<0.11	<0.05	<0.02	55	
AG-2		8.14	11.9	503	<0.25	<1.1	<8.0	<0.001	<0.001	0.31	<0.05	<0.02	141	
AG-3		8.46	10.1	1037	<0.25	<1.1	<8.0	<0.001	<0.001	0.16	<0.05	<0.02	474	

Elaboración: JCI, 2022.

Nota: Las celdas en color rojo presentan excedencia con respecto al ECA Agua 2017

** No cuentan con límites establecidos en la normativa nacional.

(a) LMP Efluentes Sector energético aprobado mediante R.D. N.º 008 -97-EM/DGAA

(b) ECA Agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM – Cat. 3.

Cuadro 6.1-33 Resultados del muestreo de calidad de agua superficial (parámetros inorgánicos y microbiológicos) DIA Malpaso, 2021

Estación de monitoreo		Inorgánicos (metales totales)																		Microbiológicos			
		Al	As	Ba	Be	B	Cd	Co	Cu	Cr	Fe	Li	Mg	Mn	Hg	Ni	Pb	Se	Zn	Coliformes termotolerantes	Escherichia coli	Huevos de helmintos	
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	huevo/L
LMP Efluentes Sector energético	Límite en cualquier momento	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	Límite para el Promedio Anual	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
ECA Agua	D1: Riego de vegetales	Riego no restringido	5	0.1	0.7	0.1	1	0.01	0.05	0.2	0.1	5	2.5	**	0.2	0.001	0.2	0.05	0.02	2	1000	1000	1
		Riego restringido	5	0.2	**	0.1	5	0.05	1	0.5	1	**	2.5	250	0.2	0.01	1	0.05	0.05	24	1000	**	**
AG-1		<0.002	0.00424	0.1037	<0.00001	0.669	0.00004	<0.00003	0.0015	<0.001	<0.03	0.0976	21.2	0.00567	<0.0000070	<0.0009	0.00008	0.00014	0.016	<1.8	<1.8	<1.0	
AG-2		<0.002	0.00662	0.0341	<0.00001	0.221	0.00018	0.0001	0.0024	<0.001	0.07	0.0871	16.8	0.246	<0.0000070	<0.0009	0.00182	0.00013	0.055	<1.8	<1.8	<1.0	
AG-3		<0.002	0.00108	0.0371	<0.00001	0.034	0.00001	0.00003	<0.0003	<0.001	<0.03	0.0047	36.3	0.00404	<0.0000070	<0.0009	0.00016	0.00033	<0.002	4.5	4.5	<1.0	

Elaboración: JCI, 2022.

Nota: Las celdas en color rojo presentan excedencia con respecto al ECA Agua 2017

** No cuentan con límites establecidos en la normativa nacional.

(a) LMP Efluentes Sector energético aprobado mediante R.D. N.º 008-97-EM/DGAA

(b) ECA Agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM - Cat. 3.

Cuadro 6.1-34 Resultados de la calidad de agua superficial PMA Statkraft

Estación de monitoreo	Año	Mes	Físicos-Químicos			
			pH	T	A y G	TSS
			Unidad	°C	mg/l	mg/l
LMP Efluentes Sector energético ^(a)	Límite en cualquier momento		6.0 - 9.0	**	20	50
	Límite para el Promedio Anual		6.0 - 9.0	**	10	25
ECA Agua 2017 Cat. 3 ^(b)	D1: Riego de vegetales	riego no restringido	6.5-8.5	Δ 3	5	**
		riego restringido				
	D2: Bebida de animales		6.5-8.4	Δ 3	10	**
MAL-ATU-03	2019	Ene	7.99	12.7	<0.4	4
		Feb	7.69	12	<0.4	24
		Mar	7.6	12.6	<0.4	18
		Abr	8.04	13.1	<0.4	6
		May	7.43	11.2	<0.4	4
		Jun	7.6	12	<0.4	<3
		Jul	8.24	11.4	<0.4	<3
		Ago	8.02	11.1	<0.4	<3
		Set	7.53	11.4	<0.4	4
		Oct	8.17	12.7	<0.4	4
		Nov	7.85	13.5	<0.4	7
		Dic	7.49	12.7	<0.4	20
	2020	Ene	7.62	13.2	<0.4	9
		Feb	7.9	15	<0.4	6
		Mar	7.82	12.9	<0.4	4
		Abr	*	*	*	*
		May	*	*	*	*
		Jun	*	*	*	*
		Jul	8.23	11.2	<0.4	17
		Ago	7.94	13.4	<0.4	<3
		Set	7.86	12.3	<0.4	<3
		Oct	7.94	13.4	<0.4	<3
Nov	8.2	14.2	<0.4	<3		
Dic	8.21	15.2	<0.4	<3		

Cuadro 6.1-34 Resultados de la calidad de agua superficial PMA Statkraft

Estación de monitoreo	Año	Mes	Físicos-Químicos			
			pH	T	A y G	TSS
			Unidad	°C	mg/l	mg/l
LMP Efluentes Sector energético ^(a)	Límite en cualquier momento		6.0 - 9.0	**	20	50
	Límite para el Promedio Anual		6.0 - 9.0	**	10	25
ECA Agua 2017 Cat. 3 ^(b)	D1: Riego de vegetales	riego no restringido	6.5-8.5	Δ 3	5	**
		riego restringido				
	D2: Bebida de animales		6.5-8.4	Δ 3	10	**
	2021	Ene	8.04	13.6	<0.4	11
		Feb	7.62	15.7	<0.4	4
		Mar	8.32	15.3	<0.4	5
		Abr	8.09	12.1	<0.4	4
		May	7.66	12.2	<0.4	<3
		Jun	8.13	13.8	<0.4	<3
		Jul	7.96	11.3	<0.4	<3
		Ago	8.16	12.3	<0.4	<3
		Set	8.13	12.8	<0.4	<3
		Oct	SD	SD	SD	SD
		Nov	SD	SD	SD	SD
		Dic	SD	SD	SD	SD
MAL-AAT-02	2019	Ene	7.89	12.6	<0.4	<3
		Feb	8.07	12.3	<0.4	21
		Mar	7.82	12.8	<0.4	18
		Abr	8.27	14.7	<0.4	25
		May	7.7	12.3	<0.4	16
		Jun	7.9	14	<0.4	<3
		Jul	8.01	11.2	<0.4	4
		Ago	8.19	13.1	<0.4	8
		Set	7.77	10.5	<0.4	4
		Oct	7.89	10.8	<0.4	16
		Nov	7.94	12.8	<0.4	5
		Dic	7.58	9.7	<0.4	7

Cuadro 6.1-34 Resultados de la calidad de agua superficial PMA Statkraft

Estación de monitoreo	Año	Mes	Físicos-Químicos			
			pH	T	A y G	TSS
			Unidad	°C	mg/l	mg/l
LMP Efluentes Sector energético ^(a)	Límite en cualquier momento		6.0 - 9.0	**	20	50
	Límite para el Promedio Anual		6.0 - 9.0	**	10	25
ECA Agua 2017 Cat. 3 ^(b)	D1: Riego de vegetales	riego no restringido	6.5-8.5	Δ 3	5	**
		riego restringido				
	D2: Bebida de animales		6.5-8.4	Δ 3	10	**
	2020	Ene	8.2	13.4	<0.4	<3
		Feb	8.21	12.7	<0.4	10
		Mar	7.74	10.1	<0.4	<3
		Abr	*	*	*	*
		May	*	*	*	*
		Jun	*	*	*	*
		Jul	8.44	12.7	<0.4	<3
		Ago	7.47	12.1	<0.4	<3
		Set	7.72	14.1	<0.4	<3
		Oct	7.7	13.4	<0.4	<3
		Nov	7.91	13.2	<0.4	<3
		Dic	8.04	14.3	<0.4	<3
	2021	Ene	8.25	13.4	<0.4	30
		Feb	7.79	16.5	<0.4	4
		Mar	8.12	14.1	<0.4	4
		Abr	8.17	13.7	<0.4	14
		May	7.91	13.8	<0.4	<3
		Jun	8.07	15.9	<0.4	<3
		Jul	8.08	12.2	<0.4	17
		Ago	8.02	13.8	<0.4	37
		Set	7.93	11.7	<0.4	21
		Oct	SD	SD	SD	SD
Nov	SD	SD	SD	SD		
Dic	SD	SD	SD	SD		

Cuadro 6.1-34 Resultados de la calidad de agua superficial PMA Statkraft

Estación de monitoreo	Año	Mes	Físicos-Químicos			
			pH	T	A y G	TSS
			Unidad	°C	mg/l	mg/l
LMP Efluentes Sector energético ^(a)	Límite en cualquier momento		6.0 - 9.0	**	20	50
	Límite para el Promedio Anual		6.0 - 9.0	**	10	25
ECA Agua 2017 Cat. 3 ^(b)	D1: Riego de vegetales	riego no restringido	6.5-8.5	Δ 3	5	**
		riego restringido				
	D2: Bebida de animales		6.5-8.4	Δ 3	10	**
MAL-ABT-04	2019	Ene	8	12.9	<0.4	6
		Feb	7.82	12.1	<0.4	24
		Mar	7.64	12.5	<0.4	20
		Abr	8.09	14.3	<0.4	6
		May	7.65	11.5	<0.4	4
		Jun	7.92	12.4	<0.4	<3
		Jul	8.04	11	<0.4	<3
		Ago	8.07	12.2	<0.4	3
		Set	7.6	11	<0.4	4
		Oct	8.02	12.3	<0.4	9
		Nov	7.89	13.6	<0.4	11
		Dic	7.69	12.9	<0.4	27
	2020	Ene	7.71	13.3	<0.4	9
		Feb	8.17	14.1	<0.4	9
		Mar	7.82	12.8	<0.4	4
		Abr	*	*	*	*
		May	*	*	*	*
		Jun	*	*	*	*
		Jul	8.39	11.2	<0.4	<3
		Ago	7.98	13.2	<0.4	<3
		Set	7.95	13.5	<0.4	<3
		Oct	8	13.1	<0.4	<3
Nov	7.8	13.4	<0.4	<3		
Dic	8.17	14.5	<0.4	<3		

Cuadro 6.1-34 Resultados de la calidad de agua superficial PMA Statkraft

Estación de monitoreo	Año	Mes	Físicos-Químicos			
			pH	T	A y G	TSS
			Unidad	°C	mg/l	mg/l
LMP Efluentes Sector energético ^(a)	Límite en cualquier momento		6.0 - 9.0	**	20	50
	Límite para el Promedio Anual		6.0 - 9.0	**	10	25
ECA Agua 2017 Cat. 3 ^(b)	D1: Riego de vegetales	riego no restringido	6.5-8.5	Δ 3	5	**
		riego restringido				
	D2: Bebida de animales		6.5-8.4	Δ 3	10	**
	2021	Ene	8.1	13.7	<0.4	16
		Feb	7.66	16.9	<0.4	6
		Mar	8.25	14.4	<0.4	5
		Abr	8.07	12.2	<0.4	<3
		May	12.8	7.76	<0.4	<3
		Jun	8.08	12.8	<0.4	<3
		Jul	7.98	11.1	<0.4	<3
		Ago	8.11	12.1	<0.4	<3
		Set	8.13	12.5	<0.4	<3
		Oct	SD	SD	SD	SD
		Nov	SD	SD	SD	SD
		Dic	SD	SD	SD	SD

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

SD: Sin datos

* No se tomaron datos por la emergencia sanitaria (COVID).

**** No cuenta con estándar

^(a) R.D. N°008 - 97 - EM/DGAA

^(b) D.S. N°004-2017-MIN

Nota: Las celdas en color **rojo** presentan excedencia con respecto al LMP Eléctrico.

E. Evaluación de la calidad de agua

De acuerdo con los cuadros 6.1-32 y 6.1-33, los resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial se encuentran por debajo de los LMP Efluentes Sector energético aprobado mediante R.D. N.º 008-97-EM/DGAA, así como del ECA Agua (D. S. N.º 004-2017-MINAM-Cat. 3); a excepción del parámetro inorgánico manganeso (Mn) registrado en la estación de monitoreo **AG-2** (río Mantaro aguas abajo de la confluencia con el río Cuchayoc) el cual presenta un valor de 0.246 mg/l., encontrándose en el límite de lo señalado en el ECA agua (0.2 mg/l) lo cual podría deberse a la mineralogía del área de

estudio y a la presencia de proyectos mineros aguas arriba del río Cuchayoc, dado que la generación de energía eléctrica mediante centrales hidroeléctricas, no conlleva un uso consuntivo del agua y solo la utiliza para el movimiento mecánico de las turbinas transformando la energía potencial a cinética, en cuyo proceso no se modifica la calidad natural del agua.

Por otro lado, en el Cuadro 6.1-34 puede observarse que los resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial se encuentran por debajo de los LMP Efluentes Sector energético aprobado mediante R.D. N.º 008-97-EM/DGAA, así como del ECA Agua (D. S. N.º 004-2017-MINAM - Cat. 3).

Es importante señalar que no existen poblaciones cercanas al área de estudio, por lo que los valores registrados en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos se encuentran por debajo de los límites establecidos.

6.1.8.4 Calidad de suelos

La calidad de suelos del área de estudio del proyecto se basó en el informe de ensayo MIT-20/00397 (ver Anexos 6.14.1 Calidad ambiental, Informe de ensayo), reportado por el laboratorio AGQ Labs, el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal). Los resultados recolectados provienen de la campaña de campo realizada en el mes de agosto del 2020.

A. Metodología

La evaluación de la calidad de suelos se realizó mediante la comparación de los resultados obtenidos en el muestreo de suelos con los valores establecidos en los “Estándares de Calidad Ambiental para Suelo” Minam, denominados en adelante como ECA Suelo; el cual fue aprobado mediante D. S. N.º 011-2017-MINAM.

Los métodos de ensayo utilizados por los laboratorios se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.1-35 Método de ensayo

Tipo de ensayo	Norma de referencia
Arsénico ¹	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)
Bario ¹	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL
Bifenilos Policlorados PCBs ¹	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) ²	EPA Method 8260C Rev.3 (2006)
Cadmio ¹	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)
Cianuro Libre ¹	EPA Method 9013A Rev.2-2014 / SMEWW 4500 CN F. 23rd Ed. 2017
Cromo ¹	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)

Cuadro 6.1-35 Método de ensayo

Tipo de ensayo	Norma de referencia
Cromo Hexavalente ¹	PP-205 Rev.6 2018
Benzo (a) pireno ²	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6 - C10) ¹	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 a C28) ¹	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 a C40) ¹	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)
Mercurio ¹	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL
Plomo ¹	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)

"EPA": U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

¹ Ensayo acreditado por Inacal-DA

² Ensayo acreditado por IAS

Fuente: Informe de ensayo MIT-20/00397

Elaboración: JCI, 2022.

B. Punto de muestreo

Para la evaluación de calidad en el informe de suelos correspondiente a la DIA Malpaso 2021², tuvo en consideración cinco (05) puntos de muestreo, donde los criterios de selección de los puntos de muestreo se detallan a continuación:

- Ubicación de las zonas del proyecto, zona Nazareno al norte y zona Santo Domingo al sur.
- Topografía del área de estudio.
- Ubicación de las áreas de potencial afectación con relación al proyecto.

De los cuales se utilizarán dos (2) en referencia a su cercanía con los componentes con fines de adecuación ambiental. En el Cuadro 6.1-36 se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.4 Calidad ambiental, se presentan los Informes de ensayo y las fichas técnicas.

² Aprobado mediante R.D. N.º 0140-2021-MINEM/DGAAE de la Línea Base de la DIA del Proyecto "Planta Solar Malpaso"

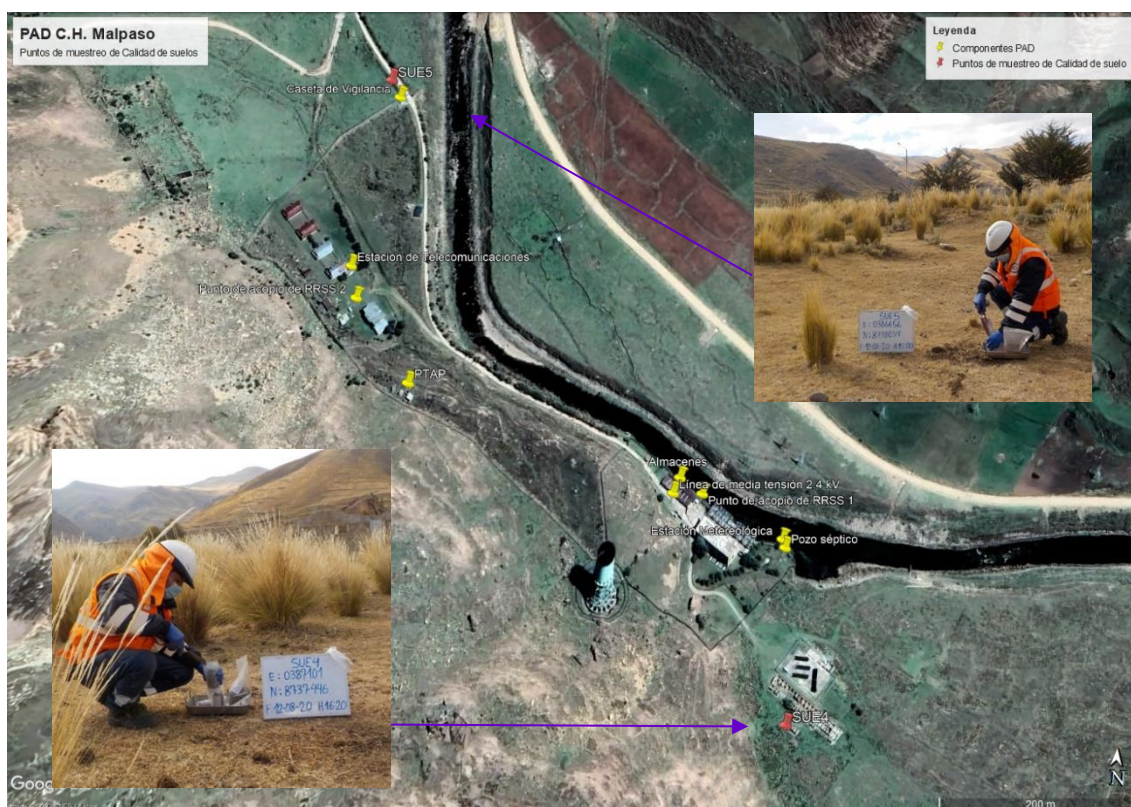
Cuadro 6.1-36 Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelos

Puntos de muestreo*	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud m s. n. m.	Descripción
	Este	Norte		
SUE4	387 101	8 737 446	3812	Cercano al DME, campamento y accesos proyectados
SUE5	386 656	8 738 054	3806	Cercano al área de acopio temporal

Fuente: informe de ensayo MIT-20/00397.

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, en el Anexo 6.3 Mapas se presenta el Mapa 6-10: Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de suelos.

Figura 6.1-10 Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelos


Elaboración: JCI, 2022.

C. Estándares de calidad ambiental

En el Cuadro 6.1-37, se presentan los valores fijados en el ECA Suelo para la categoría de uso de suelo Industrial - Extractivo, con los que se llevará a cabo la evaluación de la calidad de suelo.

Cuadro 6.1-37 Estándares de calidad para suelo

Parámetros	Unidad de Medida	Uso del Suelo			
		Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivos			
Orgánicos	Hidrocarburos Aromáticos volátiles				
	Benceno	(mg/kg PS)	0.03		
	Tolueno	(mg/kg PS)	0.37		
	Etilbenceno	(mg/kg PS)	0.082		
	Xilenos	(mg/kg PS)	11		
	Hidrocarburos poli aromáticos				
	Naftaleno	(mg/kg PS)	22		
	Hidrocarburos de Petróleo				
	Fracción de hidrocarburos	F1 (C5-C10)	(mg/kg PS)	500	
		F2 (C10-C28)	(mg/kg PS)	5000	
F3 (C28-C40)		(mg/kg PS)	6000		
Inorgánicos	Arsénico	(mg/kg PS)	140		
	Bario	(mg/kg PS)	2000		
	Cadmio	(mg/kg PS)	22		
	Cromo total	(mg/kg PS)	1000		
	Cromo VI	(mg/kg PS)	1.4		
	Mercurio	(mg/kg PS)	24		
	Plomo	(mg/kg PS)	800		
	Cianuro libre	(mg/kg PS)	8		

**Parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: D.S. N.º 011-2017-MINAM

D. Evaluación de la calidad de suelo

En el siguiente cuadro se presenta los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas durante el muestreo realizado en agosto del 2020.

Los resultados del muestreo de calidad de suelos muestran que los parámetros medidos se encuentran por debajo de los límites establecidos en el ECA suelos en la categoría de uso industrial.

Cuadro 6.1-38 Resultados del muestreo de calidad de suelo

Parámetros	Metales totales								HAPs			Hidrocarburos Totales de Petróleo			PCBs		COVs		BTEX			
	Arsénico	Bario total	Cadmio	Cromo	Mercurio	Plomo	Cromo Hexavalente	Benzo (a) pireno	Cianuro Libre	F1 (C6-C10)	F2 (C10 a C28)	F3 (C28 a C40)	Bifenilos Policlorados	Tetracloroetano	Tricloroetano	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos			
Unidad	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS			
ECA-Suelo	140	2000	22	1000	24	800	1.4	0.7	8	500	5 000	6 000	33	0.5	0.01	0.03	0.37	0.082	11			
D.S. N.º 011-2017-MINAM																						
Puntos de muestreo*	SUE4	55.2	168	2.5991	12	0.594	200	<0.1	0.143	<0.3	69	239	<0.005	<0.02	<0.004	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
	SUE5	71.8	241.8	2.8078	28.9	194	<0.1	0.005	<0.3	<0.3	43	220	<0.005	<0.02	<0.004	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
	SUE3 (NF)	20.4	117.5	0.31142	44.8	0.167	<0.1	<0.005	<0.3	<0.3	6	37	<0.005	<0.02	<0.004	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			

Fuente: informe de ensayo MIT-20/00397.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.8.5 Radiaciones no ionizantes

Las medidas de las Radiaciones no Ionizantes del área de estudio del proyecto se basan en la información de la Línea Lase presentada en la DIA Malpaso, 2021. Es importante mencionar que toda información (Informes de ensayo) a utilizar es representativa a los componentes con fines de adecuación ambiental y que dichos resultados se encuentran debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

Además, se tendrá en consideración la información de los monitoreos de semestrales realizados Statkraft Perú S.A. dentro del periodo del 2019 al 2021.

A. 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.º 010 -2005-PCM.

B. Punto de muestreo

Para la evaluación del campo magnético, se consideró dos (2) estaciones de monitoreo, donde los criterios de selección de los puntos de muestreo se detallan a continuación:

- Ubicación de las zonas del proyecto.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas al área de estudio.
- Ubicación de los componentes con fines de adecuación ambiental (representatividad).

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad ambiental, se presentan los Informes de ensayo y las fichas técnicas.

Cuadro 6.1-39 Ubicación de los puntos de muestreo de radiaciones no ionizantes

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 S		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
	Este	Norte		
RNI-01 *	386 641	8 738 298	3810	Al norte del área de estudio, en la zona Nazareno
RNI-02 *	387 051	8 737 531	3813	Al sur del área de estudio, en la zona Santo Domingo
MAL - RNI – 01 **	387 015	8 737 646	3804	Subestación Malpaso

Elaboración: JCI, 2022.

* Puntos de muestreo de la línea base de la DIA Malpaso, 2021.

** Plan de Manejo Ambiental de la Central Hidroeléctrica Malpaso

Asimismo, en el Anexo 6.3 se presenta el Mapa 6-11: Mapa de ubicación de puntos de muestreo de Radiación no Ionizante.

Figura 6.1-11 Ubicación de los puntos de muestreo de radiaciones no ionizantes



Elaboración: JCI, 2022.

C. Estándares de calidad ambiental

En el Cuadro 6.1-39, se presentan los valores establecidos en el ECA para Radiaciones no ionizantes (RNI) establecidos en el D. S. N.º 010-2005-PCM.

Cuadro 6.1-40 Estándares 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.º 085-2003-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 6.1-39, el monitoreo 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 6.1-41 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (V/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA	60 Hz	250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.7	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

Dónde:

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 6.1-42 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

Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

f = 60 Hz = 0,06 kHz, según el cuadro 6.1-40 esta debe medirse en kHz.

D. Resultados de los niveles de radiaciones no ionizantes

En el siguiente cuadro se presenta los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas durante el muestreo realizado en agosto del 2020. Mientras que en el

Cuadro 6.1-43 se presenta el análisis de los resultados de los realizados durante el año 2019-2021.

Cuadro 6.1-43 Resultados de las radiaciones no ionizantes DIA Malpaso, 2021

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		V/m	A/m	μT	W/m ²
ECA RNI	Exposición poblacional (público en general)	4166.7	66.7	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
Puntos de muestreo	RNI-01	7.710	0.020	0.030	0.1600
	RNI-02	8.040	0.020	0.030	0.1700

Fuente: AGQ Lab / Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico

(H): Intensidad de Campo Magnético

(B): Densidad de Flujo Magnético

Cuadro 6.1-44 Resultados de las radiaciones no ionizantes PMA Statkraft

Estación de monitoreo	Año	II Trimestre			IV Trimestre		
		(B)	(H)	(E)	(B)	(H)	(E)
		μT	V/m	A/m	μT	V/m	A/m
ECA RNI	Exposición poblacional (público en general)	83.3	4166.7	66.7	83.3	4.2	4166.7
	Exposición ocupacional	416.7	8.3	336	416.7	8.3	336
MAL - RNI - 01	2019	0.0237	-	0.0189	0.0217	6.3	0.0173
	2020	*	*	*	1.386	1424	1.103
	2021	1.594	1366	1.269	SD	SD	SD

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

(-): No se registraron datos

SD: Sin datos

* No se tomaron datos por la emergencia sanitaria (COVID).

(E): Intensidad de Campo Eléctrico

(H): Intensidad de Campo Magnético

(B): Densidad de Flujo Magnético

E. Evaluación de los niveles de radiación no ionizante

De acuerdo con el Cuadro 6.1-41, los resultados del muestreo de los niveles de radiación no ionizante muestran que los parámetros medidos se encuentran por debajo de los límites establecidos en el ECA RNI. Los valores máximos se registran en la zona Santo Domingo (punto de muestreo RNI-02), los cuales pueden verse influenciados por su cercanía a la subestación eléctrica existente.

Por otro lado, de acuerdo con los resultados mostrados en el Cuadro 6.1-43, todos los valores registrados se encuentran por debajo del ECA para RNI.

Es importante indicar que las actividades llevadas a cabo mediante personal operario en dicha subestación no es continua, más bien es automática, lo cual no estaría expuesta frecuentemente por el campo magnético.

6.1.9 Referencias bibliográficas

MINAGRI.

(2010). *Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos D.S. N°13-2010-AG*. Ministerio de Agricultura y Riego, Lima.

MINAM.

(2014). *Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas pro los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de lima*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Calidad Ambiental. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/Evaluaci%C3%B3n-de-Radiaciones-No-Ionizantes-producidas-por-los-Servicios-de-Telecomunicaciones.compressed.pdf>

MINAM.

(2017). *D.S. N° 003-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias*. Lima, 7 de Junio de 2017.

PCM.

(2003). *Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido D.S. N°085-2003-PCM*. Lima.

SENAMHI.

(2018). *ESTUDIO DE LA FRECUENCIA DE NEVADAS EN EL PERÚ*. Lima.

USDA.

(1993). *Soil Survey Manual*. Handbook N° 18, USDA, Washington.

USDA.

(2014). *Claves para la Taxonomía de Suelos*. Servicio de Conservación de Recursos Naturales, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

6.2 Medio biológico

Para la caracterización del Medio Biológico del área de influencia del proyecto de los componentes del presente PAD, se ha seleccionado información de estaciones de flora y fauna de la Declaración de Impacto ambiental (DIA) del Proyecto Planta Solar Malpaso Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE. Las evaluaciones se llevaron a cabo entre el 10 al 15 de agosto del año 2020 correspondiente a la temporada seca, mientras que, la temporada húmeda se llevó a cabo del 6 al 9 de abril del 2021.

En esta sección se describe de manera general, la caracterización de la flora y vegetación y tres (3) grupos taxonómicos de fauna: aves, mamíferos, anfibios y reptiles basada en la riqueza, así como la presencia de especies endémicas e incluidas en alguna categoría de conservación por la legislación nacional o internacional (Apéndices de la Cites y Lista roja de la IUCN) y en base a la formación vegetal representativa para el área de estudio. Esta información es aplicable para la elaboración del Plan Ambiental Detallado (PAD), en concordancia con lo indicado en el artículo 30 del D. S. N.º 005-2016-MINAM en el cual se indica el uso compartido de información para facilitar la elaboración de los instrumentos de gestión ambiental. Finalmente, es importante mencionar que el objetivo del PAD no está enmarcado en la actualización de la Línea base biológica si no tener una caracterización general y representativa del medio biológico en el cual se están ubicando cada uno de los componentes auxiliares objetos del PAD.

A continuación, se detalla las estaciones seleccionadas para las diferentes taxas, teniendo en consideración la proximidad a los componentes.

Cuadro 6.2-45 Estación seleccionada para la caracterización de flora

Taxa	Código de Transecto	Unidad de vegetación	Coordenada inicial		Coordenada final		Altitud (m s. n. m.)
			Este	Norte	Este	Norte	
Flora	Flo2-Pj	Pajonal de Puna	386 749	8 738 009	386 821	8 739 964	3 823

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N° 0140-2021- MINEM /DGAAE.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.2-46 Estación seleccionada para la caracterización de aves

Taxa	Código de estación para aves	Unidad de vegetación	Punto de conteo	Este	Norte	Altitud (m s. n. m.)
Aves	Av-02-Pj	Pajonal de puna	PC-1	386 841	8 738 039	3811
			PC-2	386 882	8 737 944	3810
			PC-3	386 981	8 737 924	3812
			PC-4	387 079	8 737 960	3820
			PC-5	387 179	8 737 915	3827
			PC-6	387 102	8 737 851	3812

Cuadro 6.2-46 Estación seleccionada para la caracterización de aves

Taxa	Código de estación para aves	Unidad de vegetación	Punto de conteo	Este	Norte	Altitud (m s. n. m.)
			PC-7	386 998	8 737 841	3810
			PC-8	386 894	8 737 839	3808
			PC-9	387 224	8 737 951	3809
			PC-10	387 094	8 737 764	3809

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.2-47 Estación seleccionada para la caracterización de mamíferos menores

Taxa	Código de Transecto	Unidad de vegetación	Coordenada inicial		Coordenada final		Altitud (m s. n. m.)
			Este	Norte	Este	Norte	
Mamíferos Menores	Me02-Pj	Pajonal de Puna	386 784	8 737 909	386 780	8 738 042	3823

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.2-48 Estación seleccionada para la caracterización de mamíferos mayores

Taxa	Código de Transecto	Unidad de vegetación	Coordenada inicial		Coordenada final		Altitud (m s. n. m.)
			Este	Norte	Este	Norte	
Mamíferos Mayores	Ma03-Pj	Pajonal de Puna	387 652	8 737 175	386 743	8 737 711	3815

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.2-49 Estación seleccionada para la caracterización de anfibios y reptiles

Taxa	Código de estación para aves	Unidad de vegetación	Punto de conteo	Este	Norte	Altitud (m s. n. m.)
Anfibios - Reptiles	He02-Pj	Pajonal de Puna	VES-7	386 795	8 737 981	3823
			VES-8	386 829	8 737 841	3823
			VES-9	386 965	8 737 792	3823
			VES-21*	386 858	8 737 917	3823

(*) Evaluado solo en la temporada húmeda

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.2-50 Estación seleccionada para la caracterización de flora y fauna acuática

Estación de muestreo	Cuerpo de aguas	Referencia	Coordenadas UTM WGS84 zona 18 S		Altitud (m s. n. m.)
			Este	Norte	
HB1	Río Mantaro	Aguas arriba del río Mantaro	386 775	8 739 003	3815
HB2	Río Mantaro	Aguas abajo del río Mantaro	387 818	8 737 375	3804
HB3	Río Cuchayoc	Aguas abajo del río Cuyayoc	386 512	8 738 157	3815

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N° 0140-2021- MINEM /DGAAE.
Elaboración: JCI, 2022.

6.2.1 Ecosistemas terrestres

6.2.1.1 Zonas de vida

El área de estudio para el PAD de la CH Mal Paso corresponde a la Zona de vida “Bosque húmedo montano tropical (bh-MT). La zona de vida ha sido descrita en base a la clasificación de zonas de vida en el mundo, propuesto por L. R. Holdridge y definidos en el Mapa Ecológico del Perú, elaborado por Inrena (1995) y mostrados en el Anexo 6.33 Mapa 6-12 Mapa de Zonas de vida. A continuación, se describen la zona de vida con apreciaciones comparativas registradas en campo por los especialistas:

Bosque húmedo Montano Tropical (bh-MT) (Inrena, 1995)

Esta zona de vida se distribuye en la región latitudinal tropical del país con una superficie de 18 955 km², geográficamente se distribuye a lo largo de la región de la cordillera de norte a sur entre los 2800 y 3800 m s. n. m. y a veces llega hasta los 4000 metros de altitud. Las localidades más importantes dentro de esta zona de vida son Puno, Sicuani, Cuzco, Recuay, Santiago de Chuco y Huamachuco.

La biotemperatura media anual máxima es de 13.1 °C y la media anual mínima es de 7.3 °C y el promedio máximo de precipitación es de total por año es de 1 154 milímetros y el promedio mínimo es de 498 milímetros, presenta un promedio de evapotranspiración potencial total variable entre la mitad (0.5) y una cantidad igual la uno (1) al volumen de precipitación promedio total por año lo que ubica en la provincia de humedad: HÚMEDO.

Con respecto a la vegetación, la vegetación natural clímax prácticamente no existe y se reduce a pequeños relictos o boques residuales homogéneos como el “Chachacomo” (*Escallonia* sp.), “Quiñual” (*Polylepis* sp.), “Ulcumano”, “romerillo” o “Intimpa” (*Podocarpus* sp.) o pequeños bosques heterogéneos constituidos por especies de los géneros *Gynoxis*, *Polylepis*, *Berberis*, *Eugenia*, *Senecio*, *Podocarpus*, *Baccharis*, *Oreopanax*, *Solanum*, etc., al respecto estos bosques relictos no han sido registrados en el área de estudio durante las evaluación de campo de temporada húmeda y seca.

En las partes altas o superiores a esta zona de vida, denominadas también Subpáramo o Pradera, se observa la presencia de grandes extensiones de pastos naturales altoandinos, constituidos principalmente por especie de la familia de las Gramíneas

como *Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Poa*, entre las más importantes. Todas las plantas mencionadas pueden ser consideradas como indicadoras de estas zonas de vida lo cual es identificado en el área de estudio caracterizado efectivamente por presentar grandes extensiones de gramíneas con presencia algunos arbustos dispersos del género *Solanum*, *Baccharis*, *Ribes*, *Senecio* y *Chuquiraga*, así como una especie arbórea correspondiente al género *Buddleja*; por lo que, de acuerdo con lo ya descrito el área del proyecto se encontraría ubicado en la parte más alta de esta zona de vida.

6.2.1.2 Áreas naturales protegidas

El área de estudio establecida para la caracterización del PAD C.H. Mal Paso se encuentra a una distancia de 19.4 km de distancia en relación con la zona de amortiguamiento del Santuario Histórico Chacamarca (ver Mapa PAD 6-13 Mapa de Áreas Naturales protegidas).

6.2.1.3 Ecosistemas frágiles

Es importante mencionar que en el Área de estudio no se encuentran ecosistemas frágiles, sin embargo, presenta una cercanía a pequeñas áreas de bofedales (ver Cuadro 6.2-7) (ver Mapa 6-14 Mapa de ecosistemas frágiles).

Cuadro 6.2-51 Distancia de componentes PAD a áreas de ecosistemas frágiles

Código	Componente	Distancia	Unidad de vegetación y/o Cobertura vegetal
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	514.17	Bofedal (Bo 01)
PAD-CHM-06	Pozo séptico	421.55	Bofedal (Bo 02)

Elaboración: JCI, 2022.

6.2.1.4 Unidades de vegetación

Según el mapa de cobertura vegetal (Minam 2015) y tomando en consideración las descripciones realizadas en la línea Base del DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso Aprobado por R. D. N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE, el área de estudio del presente PAD corresponde a la unidad vegetal de "Pajonal" y "Área intervenida". (ver Anexo 6.3 Mapa 6-15 Mapa de unidades de vegetación).

Pajonal

Es la unidad de vegetación altoandina más extensa (Weberbauer 1945:776). Corresponde a asociaciones de robustos manojos de gramíneas o macollos que se encuentran distanciados unos a otros (Tovar 2002:224; Weberbauer 1945:776). Se desarrolla preferentemente sobre laderas de suelo terroso o algo pedregoso, a veces en áreas escarpadas. Las especies que la componen pertenecen principalmente a los géneros *Calamagrostis*, *Festuca*, *Nasella* y *Poa*, que son conocidas con el nombre vernacular de "ichu" y poseen hojas bien desarrolladas, rígidas y punzantes (Tovar 1993:481). Entre las gramíneas amacolladas se pueden encontrar pequeñas hierbas arrosetadas y cespitosas, también algunas hierbas de tallos alargados y arbustos

erguidos (pero estos último en menor frecuencias), o simplemente descubierto o pedregoso (Weberbauer 1945:776).

Esta unidad de vegetación identificada dentro del área de estudio esta caracterizado principalmente por pasturas dominadas por *Stipa ichu*, *Stipa obtusa* y *Muhlenbergia fastigiata*, en asociación con otras especies del género *Nasella*, *Piptochaetium*, *Calamagrostis*, *Festuca*, *Rumex*, entre otras.

Es importante mencionar que cinco (5) componentes objetivos del PAD se encuentran en esta unidad de vegetación

Área intervenida

En esta cobertura de “Áreas intervenidas” se encuentran cuatro (4) componentes PAD. (ver cuadro 6.2-8 Lista de componentes PAD).

Cuadro 6.2-52 Lista de componentes PAD de la CH Malpaso

Código	Componente	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Unidad de vegetación y/o Cobertura vegetal
		Este	Norte	
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674	Área intervenida
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037	Pajonal
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855	Área intervenida
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622	Pajonal
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739	Pajonal
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614	Pajonal
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de Residuos Sólidos	387 006	8 737 660	Área intervenida
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822	Área intervenida
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658	Pajonal

Elaboración: JCI, 2022.

6.2.1.5 Flora terrestre

Se registró un total de 63 especies distribuidas en 19 órdenes y 27 familias, considerando la información de las temporadas húmeda y seca; las cuales consideran información cualitativa y cuantitativa extraída de la estación FI01-Pj2 y de sus alrededores.

Las especies de registradas son de pajonal de puna sin intervención. Se reitera que parte de los componentes se encuentran ubicados sobre esta unidad de vegetación y otros en área intervenida. Es importante mencionar que, el pajonal donde se ubica los

componentes del presente PAD corresponde a un Pajonal de puna intervenido por sobrepastoreo y actividades antrópicas.

Cuadro 6.2-53 Lista de especies de flora registradas

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Forma de Crecimiento	T. Seca	T. Húmeda
1	Apiales	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	-	Herbáceo		X
2	Asparagales	Iridaceae	<i>Sisyrinchium brevipes</i>	-	Herbáceo		X
3	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina scopulorum</i>	-	sufrútice	X	X
4	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis alpina</i>	-	sufrútice	X	X
5	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa kunthiana</i>	-	Herbáceo		X
6	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa pickeringii</i>	-	Herbáceo		X
7	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	-	Herbáceo	X	X
8	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula australis</i>	-	Herbáceo	X	
9	Asterales	Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i>	-	Herbáceo		X
10	Asterales	Asteraceae	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>	-	Herbáceo		X
11	Asterales	Asteraceae	<i>Hieracium leptocephalum</i>	-	Herbáceo		X
12	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	-	Herbáceo	X	
13	Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>	-	Herbáceo	X	
14	Asterales	Asteraceae	<i>Paranephelium ovatus</i>	-	Herbáceo		X
15	Asterales	Asteraceae	<i>Paranephelium uniflorus</i>	Carapa de coche	Herbáceo	X	
16	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	-	Herbáceo		X
17	Asterales	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Amargon hembra	Herbáceo	X	X
18	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria orbignyana</i>	-	Herbáceo		X
19	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia tenera</i>	-	Herbáceo		X
20	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia sp</i>	-	Herbáceo	X	
21	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	-	Herbáceo	X	
22	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	Walajo o Abuelito	Suculenta	X	X
23	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	-	Herbáceo		X
24	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>	-	Herbáceo		X

Cuadro 6.2-53 Lista de especies de flora registradas

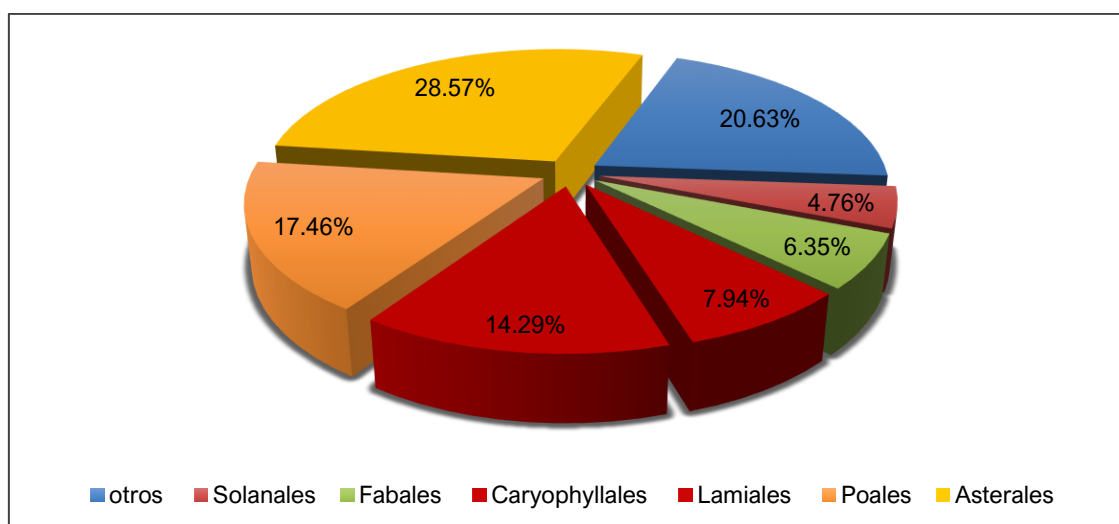
N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Forma de Crecimiento	T. Seca	T. Húmeda
25	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	Mullaca	sufrútice	X	X
26	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	Chinchimali	Herbáceo	X	X
27	Cornales	Loasaceae	<i>Caioophora cirsiifolia</i>	Ortiga colorada, pumaishnka	Herbáceo	X	X
28	Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	Pinco pinco	sufrútice	X	X
29	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	-	sufrútice	X	X
30	Fabales	Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	-	Herbáceo		X
31	Fabales	Fabaceae	<i>Vicia graminea</i>	-	Herbáceo		X
32	Fabales	Fabaceae	<i>Medicago polymorfa</i>	-	Herbáceo	X	
33	Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium corymbosum</i>	-	Herbáceo		X
34	Geraniales	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarum</i>	-	Herbáceo	X	
35	Lamiales	Lamiaceae	<i>Lepechinia meyenii</i>	Pacha salvia	Herbáceo	X	X
36	Lamiales	Lamiaceae	<i>Stachys pusilla</i>	-	Herbáceo	X	X
37	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Bartsia sp.</i>	-	Herbáceo		X
38	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	-	Herbáceo		X
39	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	-	Herbáceo		X
40	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago orbignyana subsp. pseudomollior</i>	-	Herbáceo		X
41	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i>	-	Herbáceo	X	
42	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Veronica sp.</i>	-	Herbáceo	X	
43	Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena aff hispida</i>	-	Herbáceo		X
44	Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea sp.</i>	-	Herbáceo		X
45	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva echinata</i>	-	Herbáceo		X
46	Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera multicaulis</i>	-	Herbáceo	X	X
47	Poales	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	-	Herbáceo	X	X
48	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Crespillo, Cushpa - Cushpa	Herbáceo	X	X
49	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis heterophylla</i>	Paja	Herbáceo	X	
50	Poales	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	Paja	Herbáceo	X	X
51	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	Paja	Herbáceo	X	X
52	Poales	Poaceae	<i>Nassella nardoides</i>	Paja	Herbáceo		X
53	Poales	Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>	Paja	Herbáceo		X

Cuadro 6.2-53 Lista de especies de flora registradas

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Forma de Crecimiento	T. Seca	T. Húmeda
54	Poales	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	ichu	Herbáceo	X	X
55	Poales	Poaceae	<i>Stipa obtusa</i>	Paja	Herbáceo	X	X
56	Poales	Poaceae	<i>Poa calycina</i>	Paja	Herbáceo	X	
57	Poales	Poaceae	<i>Poa</i> sp.	Paja	Herbáceo	X	
58	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Cheilanthes pruinata</i>	-	Herbáceo		X
59	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	-	Herbáceo		X
60	Saxifragales	Grossulariaceae	<i>Ribes cuneifolium</i>	-	Arbustivo	X	
61	Solanales	Solanaceae	<i>Salpichroa</i> sp.	-	sufrútice		X
62	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum bukasovii</i>	-	Herbáceo		X
63	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum chomatophilum</i>	-	Herbáceo		X

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE.
Elaboración: JCI, 2022.

Para el caso de los 19 órdenes, Asterales la mejor representada con 28.57 % del total (18 especies), seguida por Poales con el 17.46 % (11 especies), Lamiales con el 14.29 % (9 especies), Caryophyllales con el 7.94 % (5 especies), Fabales con 6.35 % (4 especies), Solanales con el 4.76 % (3 especies). Finalmente, los 13 órdenes restantes estuvieron representados por una (1) especie y en su conjunto representan el 20.63 %.

Gráfico 6.2-18 Composición de especies a nivel de categoría taxonómica de Orden


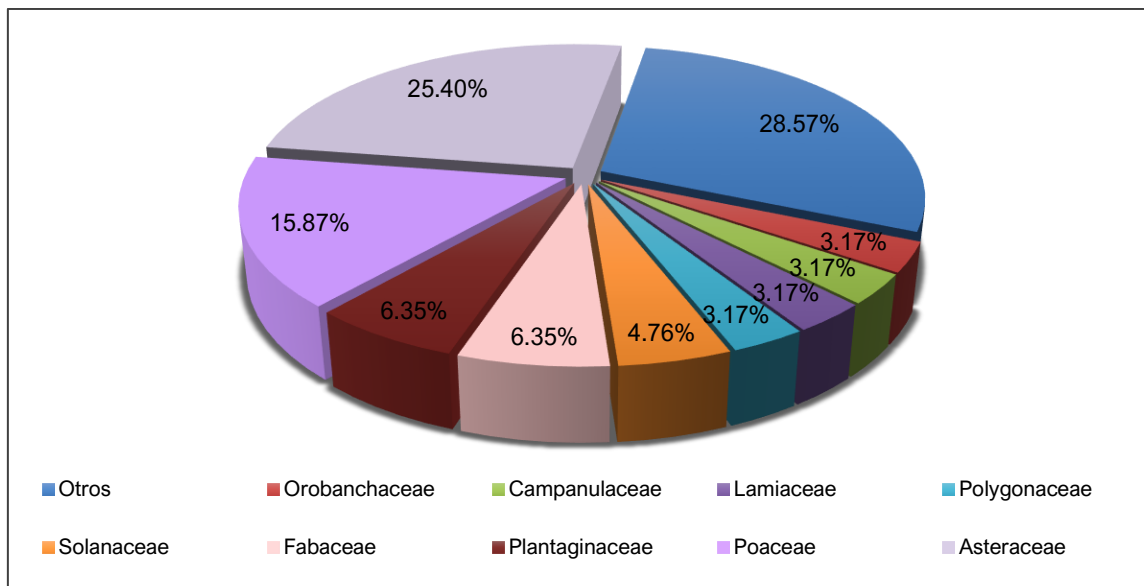
Elaboración: JCI, 2022.

Con respecto a la composición florística a nivel de categoría taxonómica de familia, de las 27 familias registradas, Asteraceae fue la más representativa con el 25.40 % (16 especies), seguida Poaceae de con el 15.87 % (10 especies), Plantaginaceae y Fabaceae con el 6.35 % (4 especies cada una), Solanaceae con 4.76 % (3 especies), así mismo,

las familias, Lamiaceae, Polygonaceae, Campanulaceae y Orobanchaceae representaron el 3.17 % cada una con dos (2) especies respectivamente.

En tanto 18 familias registraron una (1) especie lo que representa 28.57 % (ver Gráfico 6.2-2).

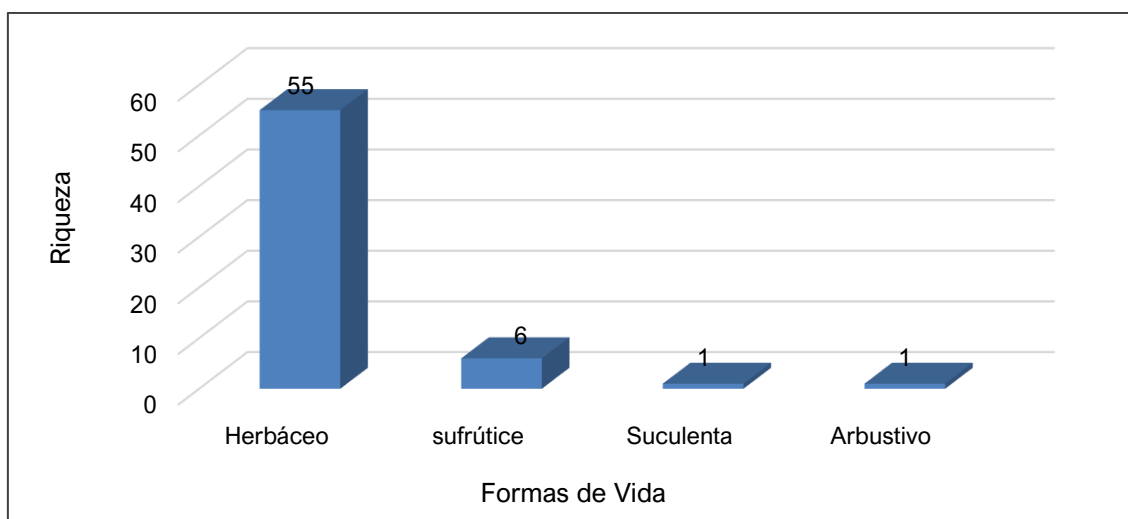
Gráfico 6.2-19 Composición de especies a nivel de Categoría taxonómica de familia



Elaboración: JCI, 2022.

Con respecto al hábito o formas de crecimiento se registraron cuatro (4) tipos correspondiente a “Herbáceo”, “Sufrútice”, “Suculenta” y “Arbustivo” siendo las “herbáceas” la mejor representada con 55 spp., seguida por “Sufrútice” con el 6 spp., “Suculenta” y “Arbustivo” con una especie cada una (ver Gráfico 6.2-3).

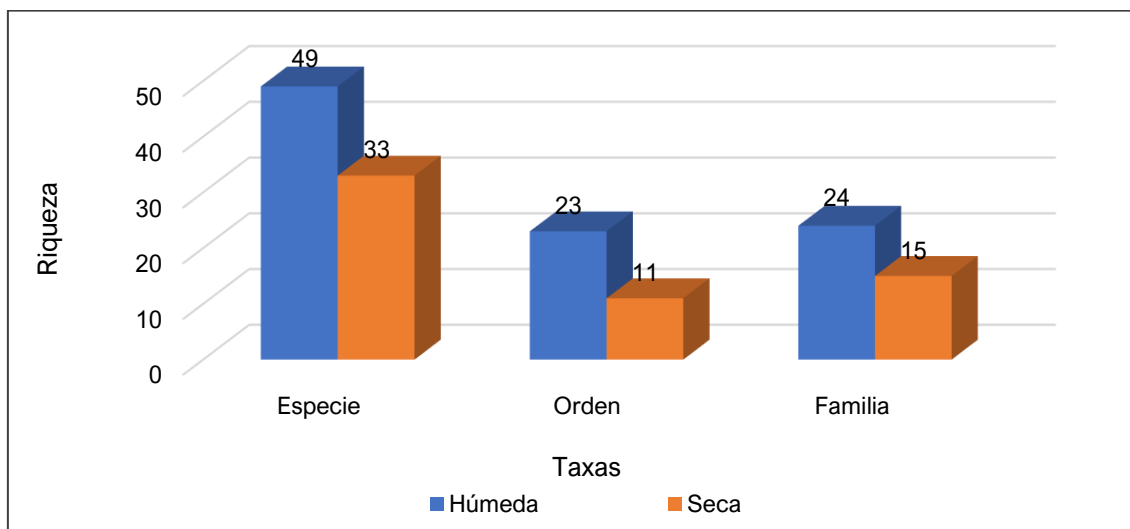
Gráfico 6.2-20 Riqueza según el hábito de crecimiento de las especies registradas



Elaboración: JCI, 2022.

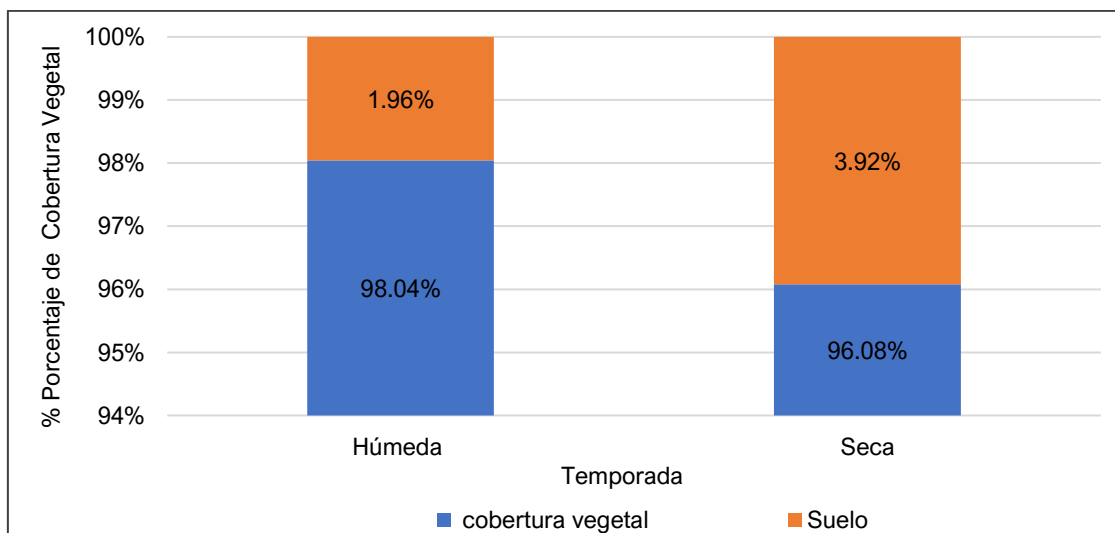
Analizando la composición de especies por temporalidad se observa que en la temporada húmeda se registró la mayor riqueza de especies con 49 especies distribuidas en 23 órdenes y 24 familias en comparación con las 33 especies registradas en temporada seca distribuidas en 11 órdenes y 15 familias.

Gráfico 6.2-21 Composición de especies a nivel de taxos por temporalidad



Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.2-22 Cobertura vegetal por temporalidad



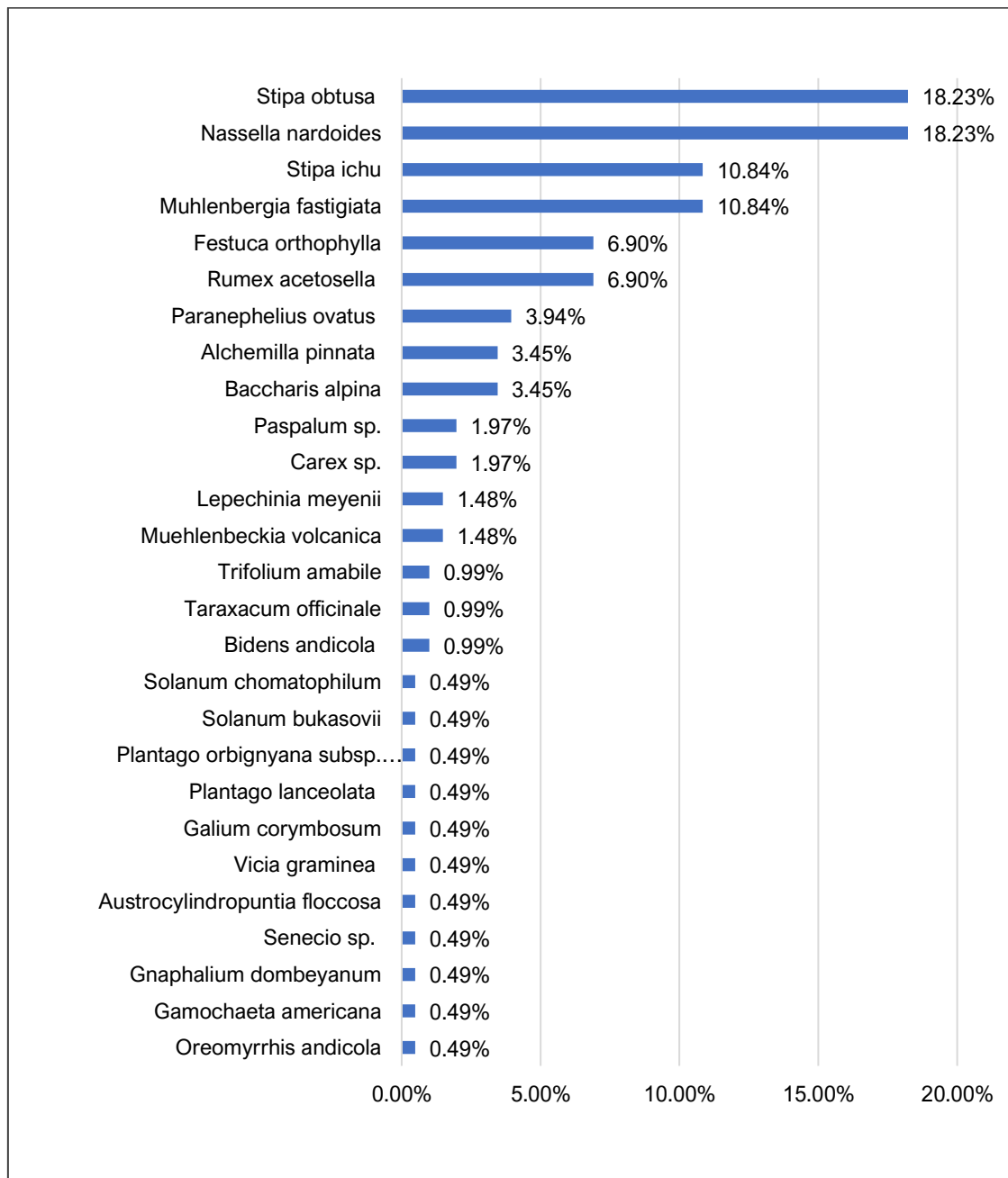
Elaboración: JCI, 2022.

Para la unidad de vegetación de Pajonal en la temporada húmeda, las especies con mayor cobertura corresponde a *Stipa obtusa* y *Nasella nardoides* con el 18.23 % respectivamente, les sigue las especies *Stipa Ichu* y *Muhlenbergia fastigiata* con el 10.84 %, en tercer lugar, se ubican las especies *Festuca ortophylla* y *Rumex acetosella* con 6.90 % y muy por debajo se encontraron las especies *Paranephelius ovatus* con el 3.94 %, *Alchemilla pinnata* y *Bácharas alpina* con el 3.45 %. Mientras que, las 18

especies restantes presentaron valores de cobertura por debajo del 2.00 % oscilando entre el 0.49 % y 1.97 %.

Las coberturas por especie para la unidad de vegetación de Pajonal durante la temporada húmeda se detallan en el Gráfico 6.2-6 Cobertura vegetal.

Gráfico 6.2-23 Cobertura en temporada húmeda



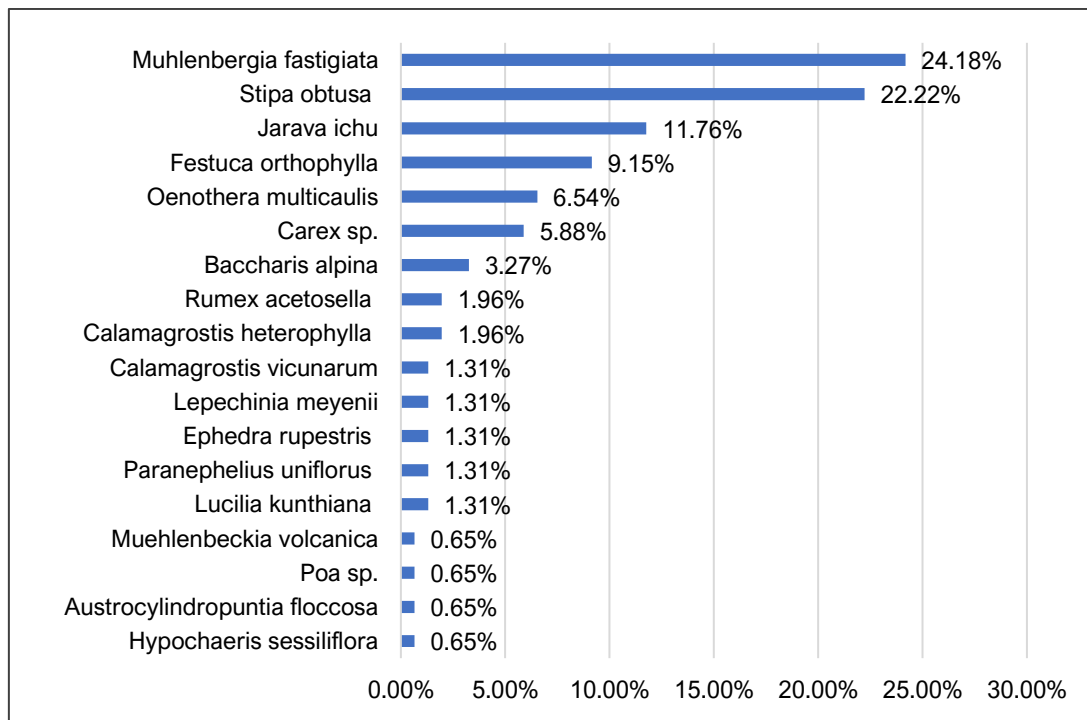
Elaboración: JCI, 2022.

En la temporada seca, la especie con mayor cobertura corresponde a la especie *Muhlenbergia fastugiata* con el 24.18 %, en segundo lugar, se ubica *Stipa obtusa* con el 22.22 %, en tercer lugar, se ubica *Stipa ichu* con el 11.76 %, seguido de *Festuca orthophylla* con el 9.15 %, *Oenothera multicaulis* con 6.54 %, *Carex sp.* con 5.88 %. por

debajo se encontraron la especie *Baccharis alpina* con 3.27 %. Las 11 especies restantes presentaron valores de cobertura por debajo del 2.00 % oscilando entre el 0.65 % y 1.96 %.

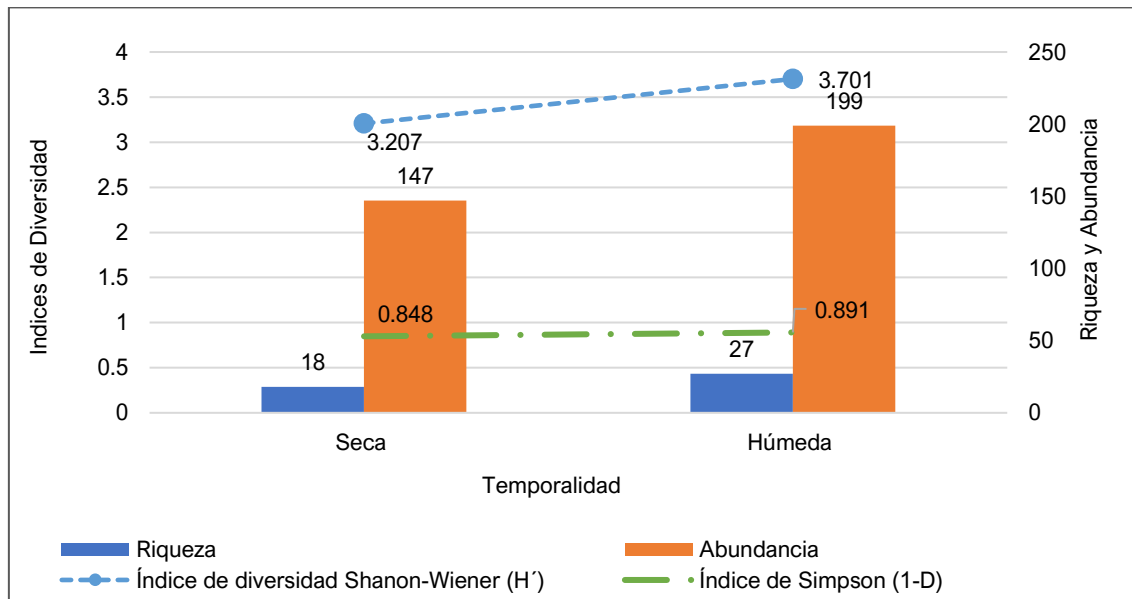
Las coberturas por especie para la unidad de vegetación de Pajonal durante la temporada seca se detallan en el Gráfico 6.2-7 Cobertura vegetal.

Gráfico 6.2-24 Cobertura en temporada seca



Elaboración: JCI, 2022.

Los resultados de diversidad alfa (Shannon-Wiener) en relación con la temporalidad, el máximo valor de diversidad se registró en la temporada húmeda con un valor de 3.701 bits/ind. registrando una riqueza de 27 especies y una abundancia de 199 individuos y un índice de Simpson de 0.891 probits/individuo; mientras que la temporada seca registra 3.207 bits/Ind., con 18 especies de riqueza y 147 individuos y un índice de Simpson de 0.848 probits/ Ind. (ver Gráfico 6.2-8).

Gráfico 6.2-25 Índices de diversidad por temporalidad


Elaboración: JCI, 2022.

6.2.1.5.1 Especies protegidas de flora

Las especies registradas en la estación de muestreo contrastadas con la lista de especies de flora amenazada de la legislación nacional (D.S. N.º 043-2006-AG) y a nivel internacional con la Lista Roja de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN: 2021-3) y con los Apéndices de la Conservación sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de flora y fauna (Cites, 2021). Se registraron tres (3) especies en alguna categoría de las cuales dos (2) fueron registradas en la temporada seca y húmeda. En la categoría nacional encontramos dos (02) especies de las cuales *Ephedra rupestris* se encuentran en Peligro Crítico (CR) y *Solanum bukasovii* como vulnerable (VU). A nivel internacional se registró uno (1) especie categorizada en Apéndice II de Cites *Austrocyliotropuntia floccosa* (ver Cuadro 6.2-10).

Es importante mencionar que las especies con categoría de Preocupación menor (LC), tienen poblaciones estables y de mayor rango de distribución según IUCN, de las especies registradas dos (02) especies se encuentran en dicha categoría.

Cuadro 6.2-54 Lista de especies con categoría de conservación nacional e internacional por temporada de evaluación

N.º	Orden	Familia	Especie	TS	TH	D.S. 043-2006-AG	IUCN 2021-3	Cites 2021
1	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Austrocyliotropuntia floccosa</i>	X	X	-	LC	Apéndice II
2	Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	X	X	CR	LC	-
3	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum bukasovii</i>	-	X	VU	-	-

Leyenda: CR: En peligro crítico, NT=Casi amenazada, VU= Vulnerable; LC=Preocupación menor; CITES II=Ubicados en el Apéndice II.

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE

6.2.1.5.2 Especies endémicas

Para determinar el endemismo de las plantas registradas, se empleó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León et al. 2006: 966), dos (2) especies fueron registradas durante la temporada húmeda correspondiente a *Solanum bukasovii*, y *Caiophora cirsiifolia*; mientras que, para la temporada seca solo esta última especie fue registrada.

Cuadro 6.2-55 Lista de especies endémicas registradas en el área de estudio por temporada de evaluación

N.º	Orden	Familia	Especie	TS	TH	Endémico
1	Cornales	Loasaceae	<i>Caiophora cirsiifolia</i>	X	X	AN, AP, AR, AY, CA, HV, LI, MO, TA
2	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum bukasovii</i>	-	X	AN, AP, AR, AY,
						CU, HU, HV, JU, LI, MO, PA, PU

Dónde: AN=Ancash; AP=Apurímac; AR=Arequipa; AY= Ayacucho; CA=Cajamarca; HV= Huancavelica, LI= Lima, TA=Tacna; CU=Cuzco

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE.

Elaboración: JCI, 2022.

En el Cuadro 6.2-12 se presenta una lista de 14 especies de plantas con potencial de uso por las poblaciones locales, extraídos de referencias bibliográficas con énfasis en estudios etnobotánicos realizados en el departamento de Junín y localidades afines (Albán 2019:184), (Durand 2017:148), (Castillo 2018:199), las cuales fueron clasificadas en siete (6) categorías de uso propuestos por Albán (2013: 721):

De acuerdo con la clasificación de las especies en la categoría de uso detalladas líneas abajo, las de mayor importancia relativa correspondería a *Austrocyllindropuntia floccosa* y *Lepidium bipinnatifidum* al encontrarse clasificadas en cuatro (4) categoría de uso y por ende ser las más versátiles para los pobladores locales.

Medicinal (Me)

En esta categoría se incluye a las plantas usadas en el tratamiento de las dolencias y percepciones patológicas sensibles al hombre, se identificaron ocho (8) especies en el área de estudio, las cuales se especifican en el Cuadro 6.2-10.

Forraje (Fo)

Hace referencia a las especies usadas para el consumo como alimento tanto para los animales domésticos y silvestres pudiendo ser vertebrados o invertebrados, se identifican 10 especies principalmente de la familia Poaceae, las cuales se detallan en el Cuadro 6.2-10.

Alimentación (Al)

Son aquellas plantas consumidas como alimento bajo forma directa o indirecta por el hombre, en esta categoría se ha identificado una especie correspondiente a *Austrocyllindropuntia floccosa*. Ver Cuadro 6.2.10.

Social (Soc)

Hace referencia a aquellas especies utilizadas con propósitos culturales diversos, vinculadas al sistema de mitos y creencias de las comunidades y que en su conjunto sustentan la cosmovisión de un grupo humano, en ella se registra tres (3) especies correspondiente a *Baccharis genistelloides*, *Lepidium chichicara* y *Lepidias bipinnatifidum*. Ver Cuadro 6.2-10.

Tóxico (Tox)

Hace referencia a las especies consideradas como venenosas para el hombre y/o animales de manera accidental o intencional como los herbicidas o insecticidas en esta categoría se identificó dos (2) especies correspondiente a *Lepidium bipinnatifidum* causan mortandad en animales menores como los cuyes. Ver Cuadro 6.2-10.

Etnoveterinario (Et.)

Hace referencia a las especies utilizadas como medicinales para los animales como también para mejorar la capacidad productiva de estos, dentro de esta categoría encontramos a una (1) especie correspondiente a *Austrocylindropuntia floccosa*. Ver Cuadro 6.2-10.

Cuadro 6.2-56 Lista de especies endémicas registradas en el área de estudio por temporada de evaluación

N.º	Familia	Especie	Nombre común	Me	Al	Fo	Tox	Soc	Et
1	Asteraceae	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>		x					x
2	Asteraceae	<i>Paranephelius uniflorus</i>	Carapa de coche	x		x			
3	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Amargón hembra	x					
4	Brassicaceae	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Chichicara	x		x	x	x	
5	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	Walajo o Abuelito	x	x	x			x
6	Lamiaceae	<i>Lepechinia meyenii</i>	Pacha salvia	x					
7	Poaceae	<i>Calamagrostis heterophylla</i>	Paja			x			
8	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	Paja			x			
9	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	Ichu			x			
10	Poaceae	<i>Nassella nardoides</i>	Paja			X			
11	Poaceae	<i>Poa calycina</i>	Paja			x			
12	Poaceae	<i>Poa sp.</i>	Paja			x			
13	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	Mullaca	x					
14	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	Chinchimali	x		x			

Donde: ME=Medicinal, AL=Alimenticio, CO= Combustible, FO: Forraje, Tox=Toxico, So=Social y Et=Etnoveterinario

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N° 0140-2021- MINEM /DGAAE.

Elaboración: JCI, 2022.

Conclusiones

- Un total de 63 especies distribuidas en 27 familias y 19 órdenes fueron registradas durante un periodo anual (Temporada seca y húmeda).
- El orden con mayor representatividad fue Asterales con el 28.57 % (18 especies).
- A nivel de familia *Asteraceae* obtuvo la mayor representatividad con el 25.40 % (16 familias).
- Se registraron cuatro (4) tipos de hábitos Herbáceo, Sufrútice, Suculenta y Arbustivo, siendo las herbáceas las mejor representados con 55 spp.
- Durante la temporada húmeda se registró con 49 especies mientras que, durante la temporada seca fue de 33 especies.
- para ambas temporadas (húmeda y seca) las cuales se agruparon en 24 órdenes y 41 familias botánicas para las formaciones vegetales presentes en el área del proyecto.
- Las especies con mayor cobertura para la unidad de vegetación Pajonal durante la temporada húmeda fueron *Stipa obtusa* y *Nasella nardoides* con el 18.23 % mientras que durante la temporada seca *Munhlergia fastugiata* con el 24.18 %.
- Los resultados de diversidad alfa (Shannon-Wiener) en relación con la temporalidad, el máximo valor de diversidad se registró en la temporada húmeda con un valor de 3.701 bits/ind. registrando una riqueza de 27 especies y una abundancia de 199 individuos.
- Se registraron en la categoría de especies amenazadas a nivel nacional en dos (2) especies de las cuales *Ephedra rupestris* se encuentran en Peligro Crítico (CR) y *Solanum bukasovii* como vulnerable (VU). A nivel internacional se registró uno (1) especie categorizada en Apéndice II de Cites *Austrocylindropuntia floccosa*.
- Dos (2) especies endémicas fueron registradas durante la temporada húmeda correspondiente a *Solanum bukasovii*, y *Caiophora cirsiifolia*.
- Una lista de 14 especies de plantas con potencial de uso por las poblaciones locales.

6.2.1.6 Fauna terrestre

6.2.1.6.1 Aves

La gran complejidad de ecosistemas en el Perú, producto del levantamiento de los Andes es responsable por una de las mayores diversidades biológicas en el mundo, con algo más de 1875 especies de aves reportadas para Perú, incluyendo a las especies hipotéticas según SACC (Remsen et al. 2021) ocupando el segundo lugar con mayor especies de aves después de Colombia y son el grupo animal mejor estudiado principalmente en el aspecto taxonómico, presentando aves residentes, algunas de ellas con distribuciones restringidas, endémicas e indicadores de biomas.

Las aves conforman un taxón idóneo en la evaluación ambiental, dado que son relativamente fáciles de registrar y observar, son ubicuas, debido a que se encuentran en casi todo tipo de hábitats, y son además indicadoras del estado de los ecosistemas (Ramírez 2000: 226, Lawton 1996: 19, Canterbury et al. 2000: 558).

Para la caracterización de la avifauna del PAD de la Central Hidroeléctrica Malpaso, se realiza en base a los resultados de las evaluaciones llevadas a cabo por JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C. durante la temporada seca los días 10 al 15 de agosto del 2020 y para la temporada húmeda del 6 al 9 de abril del 2021 y específicamente de la estación Av-02-Pj que caracteriza el pajonal de Puna. Cabe señalar que la estación se encuentra en Pajonal de puna, mayor conservado de donde se instala los componentes del presente PAD.

Durante ambas temporadas (seca y húmeda) se determinaron un total de 26 especies, distribuidas en 15 familias y siete (7) órdenes para el pajonal de puna para la estación Av-02-pj. (ver Cuadro 6.2-13).

Cuadro 6.2-57 Lista de especies de aves registradas para la CH Malpaso

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremios	Av-02-Pj	
						Seca	Húmeda
1	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus melanogaster</i>	Estrella de pecho negro	Nectarívoro	x	
2	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable	Carnívoro		x
3	Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina	Omnívoro	x	x
4	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de ala negra	Granívoro		x
5	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado	Granívoro		x
6	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geococcyx serrana (E)</i>	Bandurrita peruana	Insectívoro		x
7	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado	Insectívoro	x	x
8	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de ala crema	Insectívoro		x
9	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes flammulata</i>	Canastero multilistado	Insectívoro		x
10	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes wyatti</i>	Canastero de dorso rayado	Insectívoro		x
11	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	Insectívoro	x	
12	Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria andicolus</i>	Torroi de cabeza listada	Insectívoro		x
13	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina andina	Insectívoro		x
14	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de collar rufo	Granívoro	x	x
15	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigue de lomo brillante	Granívoro		x
16	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano	Granívoro	x	x

Cuadro 6.2-57 Lista de especies de aves registradas para la CH Malpaso

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremios	Av-02-Pj	
						Seca	Húmeda
17	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	Granívoro	x	x
18	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo plumizo	Granívoro	x	
19	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	Semillero de cola bandeada	Granívoro		x
20	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero común	Granívoro	x	x
21	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	Insectívoro	x	x
22	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal chiguanco	Omnívoro		x
23	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	Insectívoro	x	x
24	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i>	Arriero de pico negro	Insectívoro		x
25	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huaco común	omnívoro		x
26	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	insectívoro	x	x

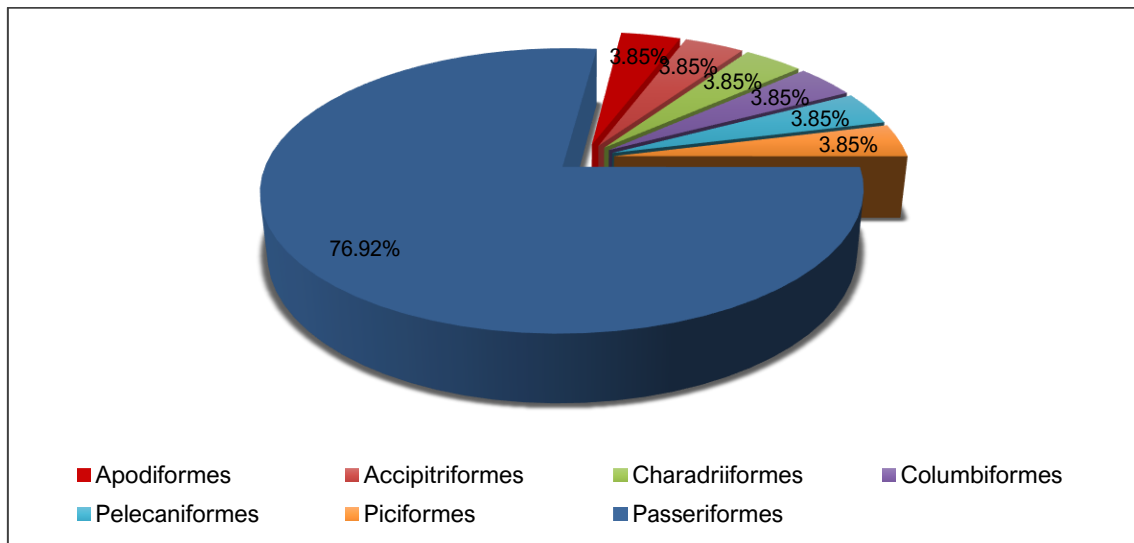
Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAAE.

Elaboración: JCI, 2022.

El orden Passeriformes fue el de mayor riqueza con 20 especies (76.92 % del total de especies registradas), los seis (6) órdenes restantes registraron una (1) especie cada una (3.85 % del total respectivamente), (ver Gráfico 6.2 -9).

El orden Passeriformes comprende el 46 % de todas las aves registradas a nivel mundial, por lo que, representa el orden más abundante dentro de esta clase (Machado y Peña 2000: 337), este orden es el grupo más especializado de todos, registrando para América del Sur 1999 especies entre residentes y migratorias (Remsen et. al. 2022), desempeña un papel ecológico fundamental puesto que cumplen funciones como controladores de poblaciones de insectos, dispersores de semilla y polinizadores, por lo cual se les considera un componente importante en la dinámica y conservación de los ecosistemas naturales (Kattan et al. 1996: 17).

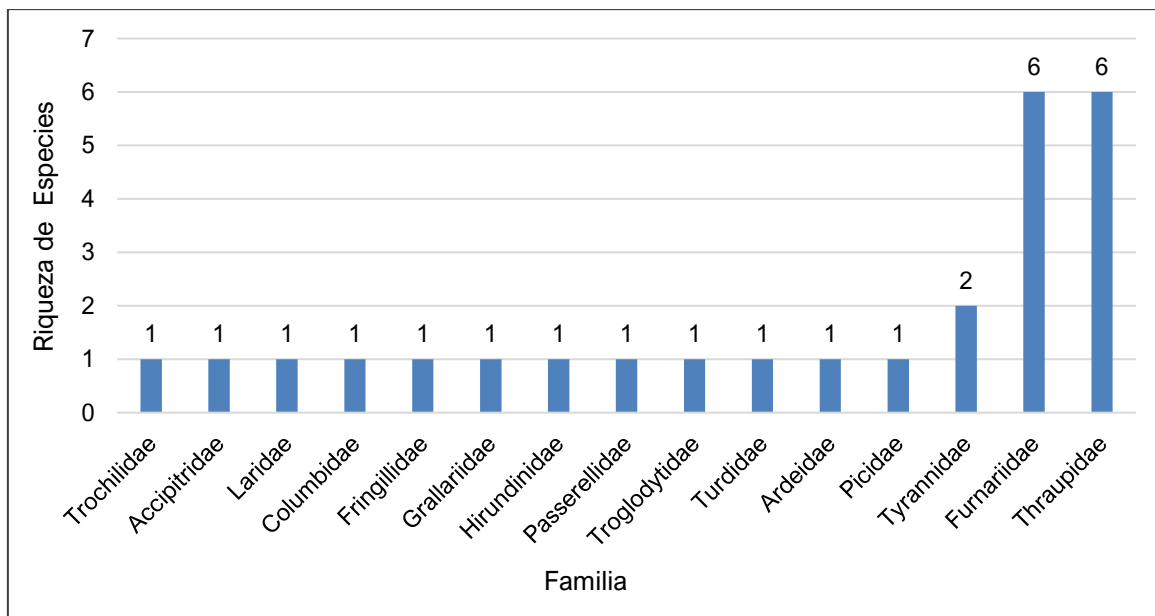
Gráfico 6.2-26 Composición porcentual de las aves registradas por orden taxonómico



Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto a las familias de aves registradas, las familias Thraupidae y Furnariidae fueron los que obtuvieron el mayor número de especies registradas, seis (6), seguida por la familia Tyrannidae con dos (2) especies. Mientras que, 12 familias restantes presentaron una (1) sola especie, (ver Gráfico 6.2-10).

Gráfico 6.2-27 Riqueza de aves registradas por familia taxonómica



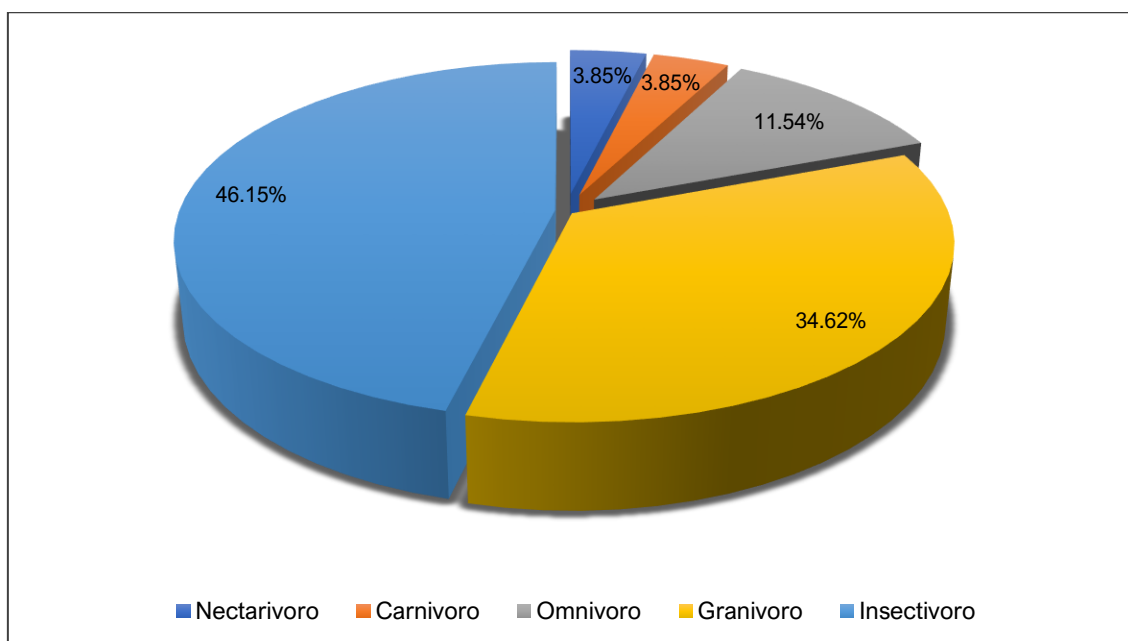
Elaboración: JCI, 2022.

El estudio teórico del uso de los grupos funcionales ha sido creciente en los últimos años, la idea de clasificación funcional se puede remontar a la temporada de Teofrasto (372-287 a. C.); sin embargo, el desarrollo moderno de esta teoría comenzó a partir de la década de los 60 donde Gitay y Noble 1997:10, Terborgh y Robinson 1986:25, Hawkins

y MacMahon 1989:423-451 y Simberloff y Dayan 1991:38, revisan las diferentes definiciones y la creciente literatura sobre clasificaciones gremiales, grupos de respuesta y grupos funcionales y su amplio abanico de aplicación en la ecología. Es así como el estudio de la organización de las comunidades animales involucró los niveles tróficos referido a un grupo de especies que explotan, por igual, los mismos recursos o bien las especies que se solapan significativamente en los requerimientos de su nicho. Posteriormente, Terborgh y Robinson 1986:25 consideraron que los grupos funcionales también consisten en gremios específicos de especies que explotan los mismos recursos, pues en la práctica, estos gremios casi siempre se constituyen en función de las relaciones tróficas, como por ejemplo las aves insectívoras (Root, 1967:37), las especies granívoras del desierto (Brown y Davidson 1977:2) o los insectos herbívoros (Moran y Southwood 1982:16).

Un total de cinco (5) gremios fueron identificados para las 26 especies de aves, siendo los gremios dominantes “insectívoros” con 12 especies (46.15 %), “granívoros” con nueve (9) especies (34.62 %), “omnívoros” con tres (3) especies (11.54 %), “carnívoros” y “nectarívoros” con una (1) sola especie cada una (3.85 %) (ver Gráfico 6.2-11).

Gráfico 6.2-28 Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio



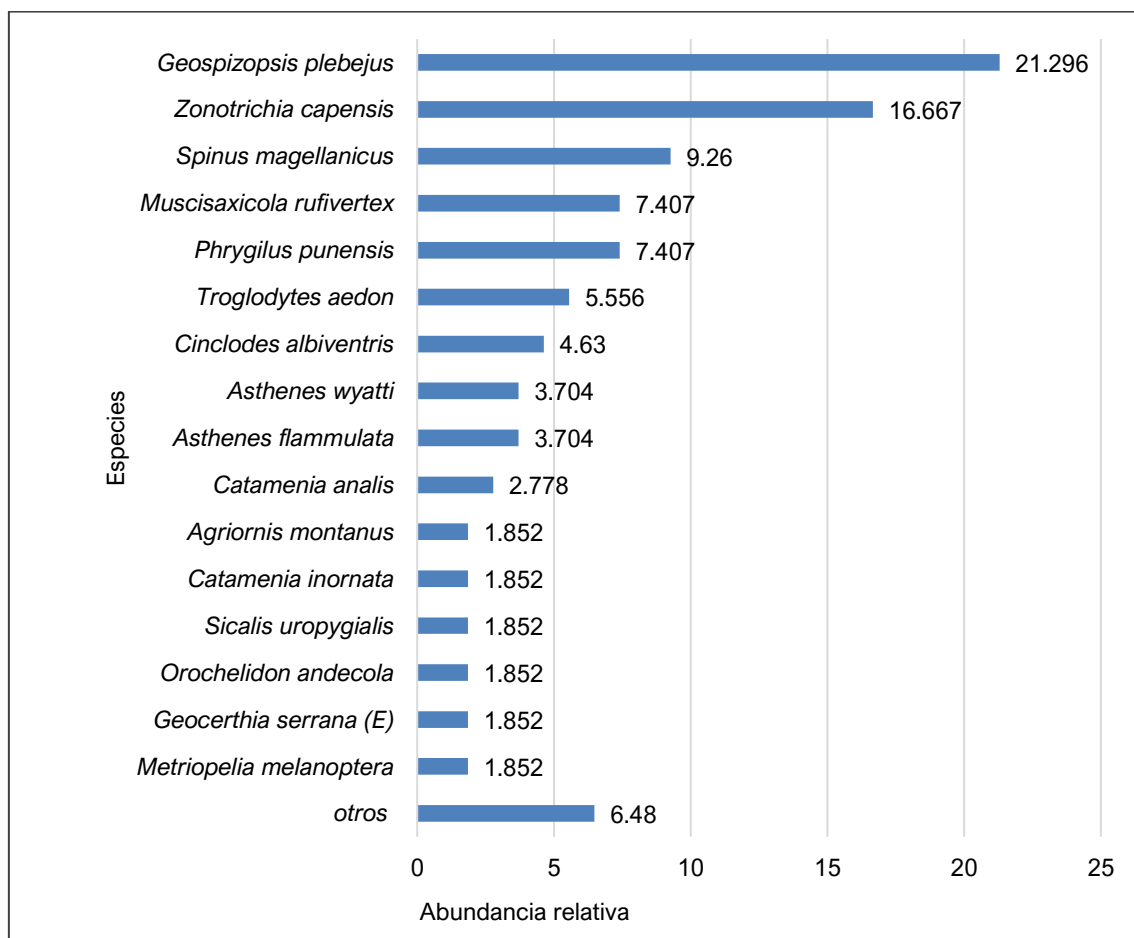
Elaboración: JCI, 2022.

Durante la presente temporada húmeda, se registró un total de 108 individuos y 23 especies. La especie más abundante fue el “fringilo de pecho cenizo” *Geospizopsis plebejus* con el 30.77 % (23 individuos) del total registrado, seguido del “gorrión de collar rufo” *Zonotrichia capensis* con el 16.667 % de representatividad (18 individuos). En tercer lugar, tenemos a “Jilguero encapuchado” *Spinus magellanicus* con el 9.26 % (10 individuos), *Muscisaxicola rufivertex* y *Phrygilus punensis* con 7.407 % cada uno con 8 individuos.

Por el contrario, se registraron especies con menor abundancia relativa entre 1.852 % y 5.556 %. Las especies con solo un registro fueron agrupadas y denominadas como “otros” sumando una abundancia relativa de 6.48 %.

Las especies más abundantes en esta unidad presentan comportamiento gregario es decir que suelen formar grupos de mediano tamaño favoreciendo su dominancia frente a las otras especies registradas.

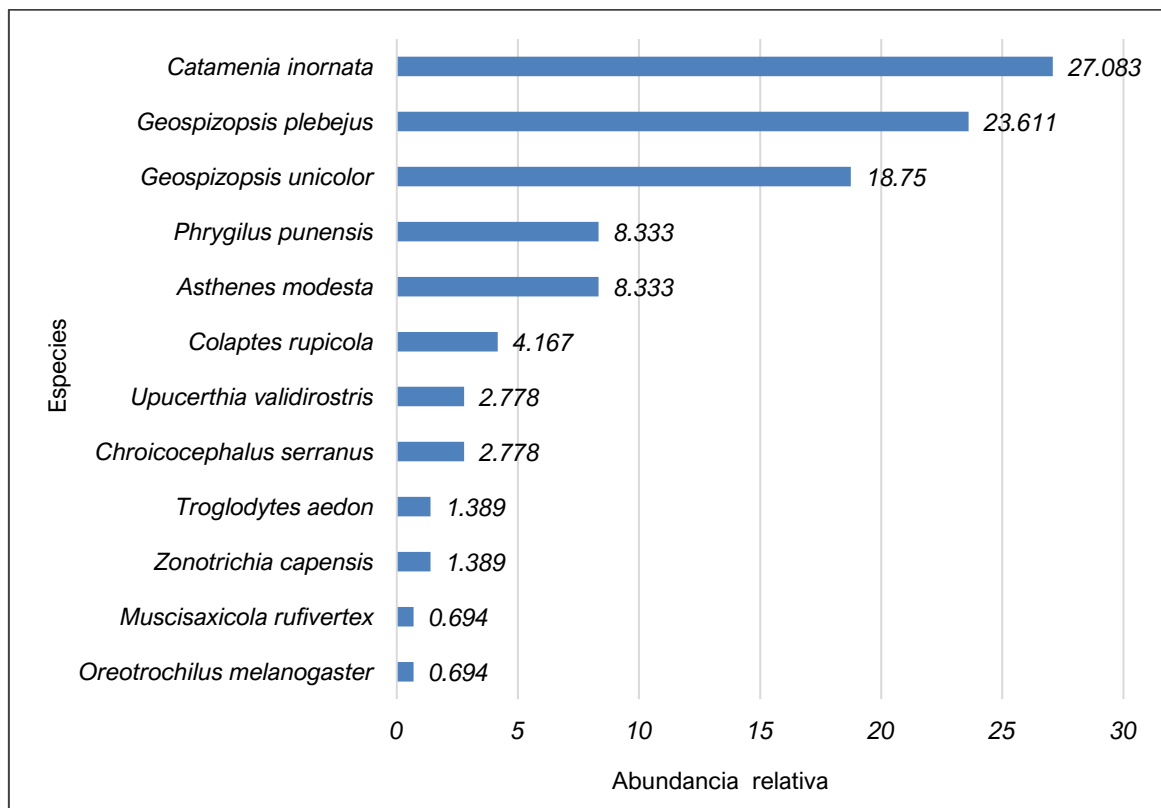
Gráfico 6.2-29 Abundancia relativa de la avifauna registrada en la temporada húmeda



Elaboración: JCI, 2022.

Mientras que, en la temporada seca, se registró individuos con 144 especies. La especie con mayor abundancia fueron *Catamenia inornata* “semillero simple” con el 27.083 % (39 individuos), mientras que, *Geospizopsis plebejus* “fringilo de pecho cenizo” con el 23.611 % (34 individuos) y *Geospizopsis unicolor* “fringilo plumizo” con 18.75 % (27 Individuos); las especies “fringilo peruano” *Phrygilus punensis* y *Asthenes modesta* “canastero cordillerano” con 8.33 % representando 12 individuos cada uno. Las otras especies registran una abundancia relativa entre 0.694 % y 4.167 % (ver Gráfico 6.2-13).

Gráfico 6.2-30 Abundancia relativa de la avifauna registrada en la temporada seca

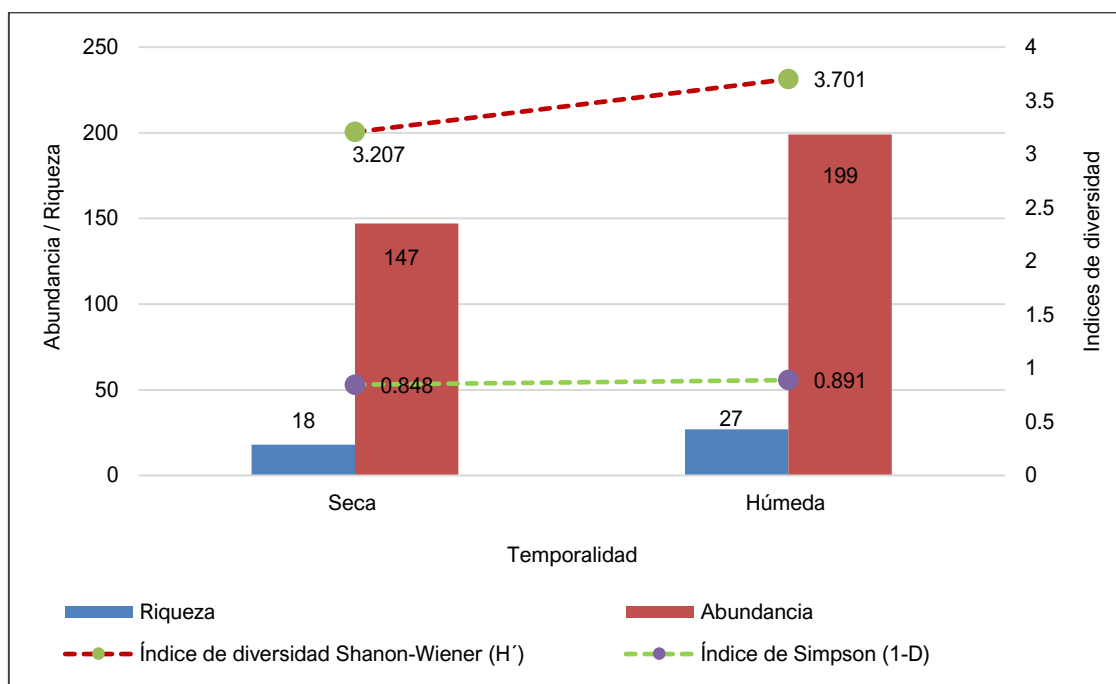


Elaboración: JCI, 2022.

Para analizar la diversidad de las especies de aves registradas en todos los puntos de evaluación durante la temporada seca y húmeda, se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el índice de diversidad de Simpson (1-D). Los resultados obtenidos en las unidades de vegetación durante el presente monitoreo se presentan en el Gráfico 6.2-14.

Los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener obtenidos durante la temporada seca fue menor registrando $H' = 3.207$ bits/individuo y un índice de Simpson (1-D) de 0.848 probits/individuo. Por el contrario, la temporada húmeda registró el mayor valor de diversidad con 3.701 bits/individuo y un índice de Simpson de 0.891 probits/individuos.

Gráfico 6.2-31 Valores de diversidad por temporalidad.



Elaboración: JCI, 2022.

Categorías de conservación

Se hizo la revisión de las especies registradas con las listas de conservación nacionales e internacionales, descritas a continuación.

- Especies en alguna categoría de conservación nacional

Dentro de la lista de categorización de especies amenazadas de fauna silvestre (D. S. N.º 004-2014-MINAGRI), se registró a *Theristicus branickii* “Bandurria andina” dentro de la categoría de Vulnerable (VU) (ver Cuadro 6.2-14).

- Lista roja de la UICN

Las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN tienen por objeto servir como un sistema de fácil comprensión para clasificar a las especies de alto riesgo de extinción global (UICN, 2021-3). Según los criterios de la IUCN se consideran las categorías: En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT) y Preocupación menor (LC).

De las 26 especies registradas, 25 especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), estas especies son de amplia distribución y con poblaciones abundantes, por lo que no cumplen los criterios para incluirlos en las tres primeras categorías. Sin embargo, una especie *Theristicus branickii* “Bandurria andina” se encuentra dentro de la categoría de Casi Amenazado (NT) (Cuadro 6.2-14).

- Apéndices Cites

De las 26 especies registradas, dos (2) especies están dentro del apéndice II; *Oreotrochilus melanogaster* “estrella de pecho negro” y *Geranoaetus polyosoma* “aguilucho variable”, (ver Cuadro 6.2-14).

El apéndice II comprende todas las especies que, sin estar actualmente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia, y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies (Cites, 2021).

- Áreas de endemismo de aves EBAs e IBAs

Se utilizó bibliografía especializada para verificar la presencia de especies de aves indicadoras en aquellos EBAs e IBAs, que se traslapan con el área de estudio. Estas áreas constituyen una de las prioridades mundiales de conservación de la biodiversidad porque contienen un número importante de especies de aves y grupos de flora y fauna valiosa (Salinas et. al. 2007:14).

En este sentido, la especie de avifauna reportada en el área de estudio *Oreotrochilus melanogaster* se registra como una especie indicadora del EBA 050 (Puna de Junín)

Así mismo se identificó cuatro (4) especies indicadoras de IBAS: las especies *Oreotrochilus melanogaster*, *Colaptes rupicola*, *Sicalis uropygialis*, y *Phrygilus punensis* para el IBA PE077 (Lago de Junín) y únicamente la especie *Oreotrochilus melanogaster* para el IBA PE078 (Marcapomacocha).

- Endemismo

Para el área de estudio, se registró una (1) especie endémica: *Oreotrochilus melanogaster* “estrella de pecho negro”

- Biomas

Seis (6) especies se registraron como indicadora del del Bioma CAN (Andes centrales) siendo las especies: *Colaptes rupicola*, *Metriopelia melanoptera*, *Oreotrochilus melanogaster*, *Grallaria andicolus*, *Sicalis uropygialis* y *Phrygilus punensis*.

- Especies migratorias

Se registró solo una (1) especie dentro del Apéndice II de la CMS (2020), es importante mencionar que esta especie es residente en nuestro país; así mismo, no se registraron especies migratorias boreales mencionadas por Plenge (2022), (ver Cuadro 6.2-14).

Especies utilizadas por la población local

No se evidenció especies de aves utilizadas por la población local.

Cuadro 6.2-58 Lista de especies dentro de las categorías de amenaza a nivel nacional e internacional durante la temporada seca y húmeda

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	TS	TH	D.S. N.º 004-2014-MINAGRI	UICN 2021-3	Cites 2021	CMS 2021	Endémica	Migratorias boreales	EBA	IBA	Bioma
1	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	tortolita de ala negra	-	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	CAN
2	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus melanogaster</i>	estrella de pecho negro	X	-	-	LC	II	-	E	-	EBA 050	PE077, PE078	CAN
3	Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	gaviota andina	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
4	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	huaco común	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
5	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus branickii</i>	bandurria andina	-	X	VU	NT	-	-	-	-	-	-	-
6	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	aguilucho variable	X	X	-	LC	II	II	-	-	-	-	-
7	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	carpintero andino	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	PE077	CAN
8	Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria andicola</i>	tororoi de cabeza listada	-	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	CAN
9	Passeriformes	Fumariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	bandurrita de pecho anteado	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
10	Passeriformes	Fumariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	churrete de ala crema	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
11	Passeriformes	Fumariidae	<i>Asthenes flammulata</i>	canastero multilistado	-	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
12	Passeriformes	Fumariidae	<i>Asthenes wyatti</i>	canastero de dorso rayado	-	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
13	Passeriformes	Fumariidae	<i>Asthenes modesta</i>	canastero cordillerano	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
14	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	dormilona de nuca rojiza	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
15	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i>	arriero de pico negro	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
16	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	golondrina andina	-	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
17	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	cucarachero común	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 6.2-58 Lista de especies dentro de las categorías de amenaza a nivel nacional e internacional durante la temporada seca y húmeda

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	TS	TH	D.S. N.º 004- 2014- MINAGRI	UICN 2021- 3	Cites 2021	CMS 2021	Endémic a	Migratorias boreales	EBA	IBA	Bioma
18	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	zorzal chiguanco	-	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
19	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	jigüero encapuchado	-	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
20	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	gorrión de collar rufo	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
21	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigue de lomo brillante	-	X	-	LC	-	-	-	-	PE077	CAN	
22	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	fringilo peruano	X	X	-	LC	-	-	-	-	PE077	CAN	
23	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	fringilo plomizo	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
24	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	fringilo de pecho cenizo	X	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
25	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analls</i>	semillero de cola bandeada	-	X	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
26	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	semillero común	X	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: DIA Proyecto Solar Malpaso, Aprobado por la Resolución Directoral N.º 0140-2021- MINEM /DGAEE.
Elaboración: JCI, 2022

Conclusiones

- Un total de 63 especies distribuidas en 27 familias y 19 órdenes fueron registradas durante un periodo anual (temporada seca y húmeda).
- Un total de 26 especies distribuidas en 15 familias y 07 órdenes fueron registradas durante un periodo anual (temporada seca y húmeda).
- El orden con mayor representatividad fue Passeriformes con el 76.92 % (20 especies).
- A nivel de familia Thraupidae y Furnariidae obtuvo la mayor representatividad con 06 especies.
- Un total de cinco (5) gremios fueron identificados para las 26 especies, siendo los dominantes los “insectívoros” con 12 especies (46.15 %).
- Un total de 108 individuos y 23 especies fueron registradas, siendo la especie con mayor abundancia fue el “fringilo de pecho cenizo” *Geospizopsis plebejus* con el 30.77 % (23 individuos).
- El índice de diversidad de Shannon-Wiener fue mayor durante la temporada húmeda con 3.701 bits/individuo y un índice de Simpson de 0.891 probits/individuos.
- Dentro de la lista de categorización de especies amenazadas de fauna silvestre (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI), se registra a *Theristicus branickii* “Bandurria andina” dentro de la categoría de Vulnerable (VU).
- Una (1) especie *Theristicus branickii* “bandurria andina” se encuentra en la categoría de Casi Amenazado (NT) según la IUCN (2021-3).
- De las 26 especies, dos (2) especies se encuentran dentro del apéndice II: *Oreotrochilus melanogaster* “estrella de pecho negro” y *Geranoaetus polyosoma* “aguilucho variable”.
- Cuatro (4) especies son indicadoras de IBAS: las especies *Oreotrochilus melanogaster*, *Colaptes rupicola*, *Sicalis uropygialis*, y *Phrygilus punensis* para el IBA PE077 (Lago de Junín) y únicamente la especie *Oreotrochilus melanogaster* para el IBA PE078 (Marcapomacocha).
- Se registró una (1) especie endémica: *Oreotrochilus melanogaster* “estrella de pecho negro”.
- Seis (6) especies se registraron como indicadora del del Bioma CAN (Andes centrales) siendo las especies: *Colaptes rupicola*, *Metriopelia melanoptera*, *Oreotrochilus melanogaster*, *Grallaria andicolus*, *Sicalis uropygialis* y *Phrygilus punensis*.
- No se evidenció especies de aves utilizadas por la población local.

6.2.1.6.2 Mamíferos

Los mamíferos constituyen un grupo bastante diverso de organismos, reflejado no sólo en el número de especies, sino en la diversidad morfológica (variedad de tamaños y formas) y ecológica (hábitats utilizados, estilos de vida, dietas). El 32.48 % del total de mamíferos registrados en el Perú corresponden a quirópteros, y el 31.88 % corresponden a roedores, representando estos dos grupos de mamíferos pequeños casi

dos terceras partes del total de la diversidad. Existen además 65 especies endémicas, de las cuales el 69.2 % corresponden a roedores (Pacheco et al. 2009:5-32). Cada región biogeográfica del país presenta una riqueza y diversidad características; registrándose la mayor diversidad en los bosques bajos tropicales (Emmons y Ferr 1997: 281) y el mayor porcentaje de endemismos en las Yungas (Pacheco et al. 2009:5-32).

Debido a que los mamíferos constituyen un grupo muy heterogéneo en cuanto sus formas, generalmente se los agrupa en mamíferos menores (con peso menor a 1 kg) y mamíferos mayores (con peso mayor a 1 kg); de los cuales, el primer grupo alberga alrededor del 64 % de la riqueza de especies de mamíferos del Perú y reúne a los órdenes Didelphimorphia, Paucituberculata, Rodentia, Soricomorpha y Chiroptera (Pacheco et al. 2009: 5-32). La diversidad de mamíferos varía con la geografía del territorio peruano y juega un importante papel en las redes tróficas de diferentes hábitats, cumpliendo funciones de dispersión de semillas, polinización, herbívora, presas, etc., relaciones que contribuyen al sostenimiento de la estructura y composición del paisaje y la vegetación circundante (Solari et al. 2002: 89-104).

En el Cuadro 6.2-15 se detalla la lista de mamíferos registrados en la estación de pajonal de puna, (Mamíferos menores: Me02-Pj y Mamíferos Menores Voladores; Mv02-Pj), también se evaluó los mamíferos mayores en la estación Ma02-Pj. Sin embargo, no se evidenció registros indirectos (huellas, excretas, etc.) así como avistamiento de individuos en dicha estación.

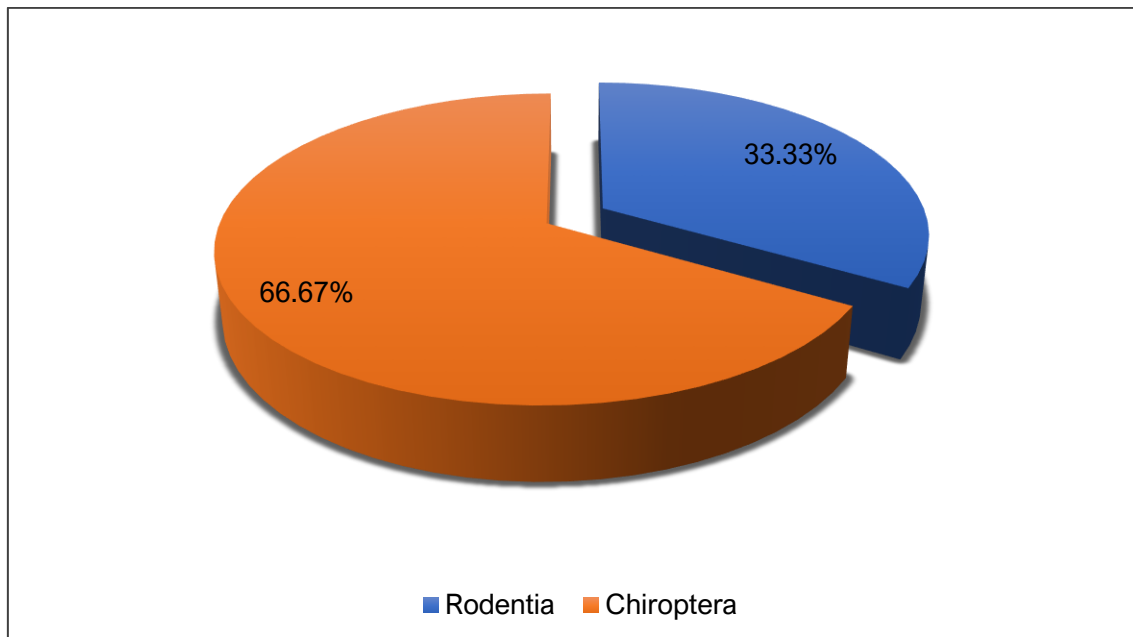
Cuadro 6.2-59 Lista de especies de mamíferos durante la temporada seca y húmeda

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremio Trófico	TS	TH
Rodentia	Cricetidae	Auliscomys pictus	Ratón orejón pintado	Herbívoro-Granívoro	1	-
Chiroptera	Vespertilionidae	Histiotus montanus	Murciélago orejón andino	Insectívoro	-	1
		Myotis sp.	Ratón peruano	Insectívoro	-	1

Elaboración: JCI, 2022

Para la elaboración de la lista de especies se utilizaron los registros de mamíferos realizados tanto por métodos cuantitativos (capturas y avistamientos) como cualitativos (registros indirectos) reuniendo las especies correspondientes a los grupos de mamíferos menores terrestres y voladores, así como mamíferos mayores. Se registraron tres (3) especies de mamíferos en general los cuales fueron agrupados a nivel de categoría taxonómica del orden Chiroptera con el 66.67 % y Rodentia con el 33.33 %.

Gráfico 6.2-32 Composición porcentual de los mamíferos registrados por orden taxonómico



Elaboración: JCI, 2022

Del orden *Rodentia* se registra al “ratón orejón pintado” *Auliscomys pictus*, es una especie perteneciente a la familia Cricetidae, de tamaño mediano, se encuentra en Bolivia y Perú, en diversos hábitats montanos, húmedos y secos, tanto como pastizales, matorrales y áreas rocosas, así como en zonas de pastoreo. En cuanto a las características corporales, el dorso y costados del tronco son de color pardusca, en tanto la cabeza a menudo canosa y la cola bicolor (Patton 2015:1363). Cabe señalar que solo se logró la captura de un individuo en la temporada seca.

Respecto a mamíferos menores voladores, solo fueron registrados durante la temporada húmeda en la unidad de vegetación pajonal luego de la prospección y establecimiento de estaciones de monitoreo en lugares idóneos mientras que, los registros fueron ausentes para el pajonal en temporada seca.

Mientras que, el orden Chiroptera se ha registrado al “murciélago orejón andino” *Histiotus montanus* (Familia Vespertilionidae) el cual se distribuye en el centro y sur de Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela (Barquez, R. & Diaz, M. 2016). Como otras especies del género, es un murciélago insectívoro. En ambientes andinos es posible registrarla en casas, cuevas y árboles huecos, formando colonias con hasta 20 individuos. En la parte sur de su área de distribución (Chile y Argentina), pueden hibernar. Debido a los muchos cambios en la taxonomía de esta especie, es difícil obtener una caracterización ecológica clara de la especie. En Perú esta especie ha logrado ser registrada a elevaciones entre los 4100 a 4400 m s. n. m. en el departamento de Arequipa (Zeballos et al. 2001).

Otro miembro de la familia Vespertilionidae identificado en el área de proyecto fue un murciélago del género *Myotis* a partir de sus llamados acústicos, sin embargo debido a la limitada información disponible solo es posible establecer una moderada similitud con

llamadas acústicas de especies como *Myotis oxyotus*, con quien comparte la estructura de sus pulsos como un carácter taxonómico pero valores de frecuencia (kHz) diferentes que sugeriría una especie con una distribución aún no conocida en zonas altoandinas (Ugarte-Nuñez 2020).

En la temporada húmeda es donde se registra riqueza y abundancia, por lo que el índice de Shannon es de 1.00 bits/individuo y el Índice de Simpson es de $1-D = 0.50$ probits/individuo.

Cuadro 6.2-60 Abundancia y diversidad de mamíferos menores voladores registrados por temporada

Temporada	Riqueza	Abundancia	H'	1-D
Húmeda	2	2	1.00	0.50
Seca	-	-	-	-

Elaboración: JCI, 2022

Categorías de conservación

Se hizo la revisión de las listas de conservación nacionales e internacionales, descritas a continuación.

Especies protegidas por la legislación nacional

Respecto a las especies protegidas según la legislación nacional vigente (Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI y Libro Rojo Serfor 2018), no se registraron especies pertenecientes a esta lista.

Especies incluidas en alguna categoría de conservación internacional

Dos (2) de las especies de mamíferos registradas presentan la categoría de preocupación menor según la UICN (2021-3). En tanto, según los apéndices de la Lista de la Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (Cites, 2021) no se registra especies categorizadas. Las especies registradas tampoco se encuentran como endémicas.

Cuadro 6.2-61 Especies de mamíferos considerados en alguna categoría de conservación nacional, internacional o endemismo

N.º	Orden	Familia	Especie	TS	TH	D. S. N.º 004-2014-MINAGRI	Serfor 2018	IUCN 2021-3	Cites 2021	Endémica
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	X		-	-	LC	-	-
2	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	-	X	-	-	LC	-	-
3	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis sp.</i>	-	X	-	-	-	-	-

Elaboración: JCI, 2022

Conclusiones

- Un total de tres (3) especies distribuidas en 2 familias y 2 órdenes fueron registradas durante un periodo anual (Temporada seca y húmeda).
- El orden con mayor representatividad fue Chiroptera con el 66.67 % (2 especies).
- A nivel de familia Vespertilionidae obtuvo la mayor representatividad con dos (2) especies.
- En la temporada húmeda se obtuvo la mayor riqueza con 2 especies y 2 individuos, mientras que, durante la temporada seca no hubo registró de especies.
- El índice de diversidad de Shannon-Wiener fue mayor durante la temporada húmeda con 1.00 bits/individuo y un índice de Simpson de 0.50 probits/individuos.
- Dentro de la lista de categorización de especies amenazadas de fauna silvestre (D. S. N.º 004-2014-MINAGRI) no se registró especie alguna.
- No se registra especies en la categoría de Casi Amenazado (NT) según la IUCN (2021-3) y Cites (2021).

6.2.1.6.3 Anfibios y reptiles

Según Mittermeier et al. (1997: 501), el Perú es uno de los países más megadiversos del mundo. La diversidad peruana está relacionada a la compleja topografía de la cordillera de los Andes, que abarcan casi un tercio del territorio peruano (Peñaherrera del Águila 1989: 400) y el rango de norte a sur a través de todo el país, con una altura promedio de 4000 m s. n. m. Esta cadena montañosa ejerce una gran influencia sobre el clima de la mayor parte del país, lo que se traduce en una gran variedad de formaciones vegetales, incluyendo desiertos, matorrales, bosques secos, pastizales de puna, bosques montanos húmedos, bosques nubosos y bosques de tierras bajas húmedas (Brack 1986: 13; Duellman y Pramuk 1999: 78). En estos hábitats se desarrolla una fauna diversa, hallándose ella los anfibios y reptiles.

Los anfibios y reptiles son grupos sensibles a las variaciones ambientales y generalmente están estrechamente ligados a un hábitat particular, lo que los hace más vulnerables que otros grupos de vertebrados a los cambios en el hábitat (Heyer et al., 1994: 384, García et. al. 2005: 11, Herrera et. al. 2004: 10). Además, estos grupos cumplen diferentes roles y aportan una considerable biomasa en los ecosistemas. Se ha observado la desaparición de anfibios con distribución restringida y ciclos de vida terrestres como una tendencia mundial (Young: 2007: 60) y cuyas amenazas principales son la pérdida del hábitat, enfermedades causadas por microorganismos patógenos, la contaminación ambiental, los rangos restringidos de distribución y el cambio climático. Igualmente, los saurios muestran baja movilidad y permiten investigar el estado del ambiente al ser susceptibles a las variaciones en su medio (Schlaepfer y Gavin, 2001: 10). Estas características los convierten en objetos de monitoreo como bioindicadores de cambios ambientales.

Las evaluaciones realizadas por JCI Ingeniería & Servicios ambientales S.A.C, durante la temporada seca fueron los días 10 al 15 de agosto del 2020 y para la temporada húmeda los días 6 al 9 de abril del 2021 en la estación He02-Pj en el cual no se evidenciaron especies de anfibios y reptiles.

6.2.2 Ecosistemas acuáticos

La evaluación hidrobiológica en el área de estudio se enfoca en las comunidades presentes en los cuerpos de agua, estos se clasifican de acuerdo con el lugar que ocupan en la columna de agua; aquellos que flotan en el agua se denominan plancton; los que se fijan a un sustrato perifiton; los que viven en el fondo, macroinvertebrados bentónicos y por último los que pueden nadar libremente en el agua y en contra corriente, se denomina necton. La data de la evaluación hidrobiológica utilizada para la presente caracterización; es parte de la información de la DIA Malpaso 2021, cuyas evaluaciones se realizaron el 14 de agosto del 2020.

Cabe señalar que los ecosistemas acuáticos se encuentran en el entorno de los componentes PAD.

6.2.2.1 Fitoplancton

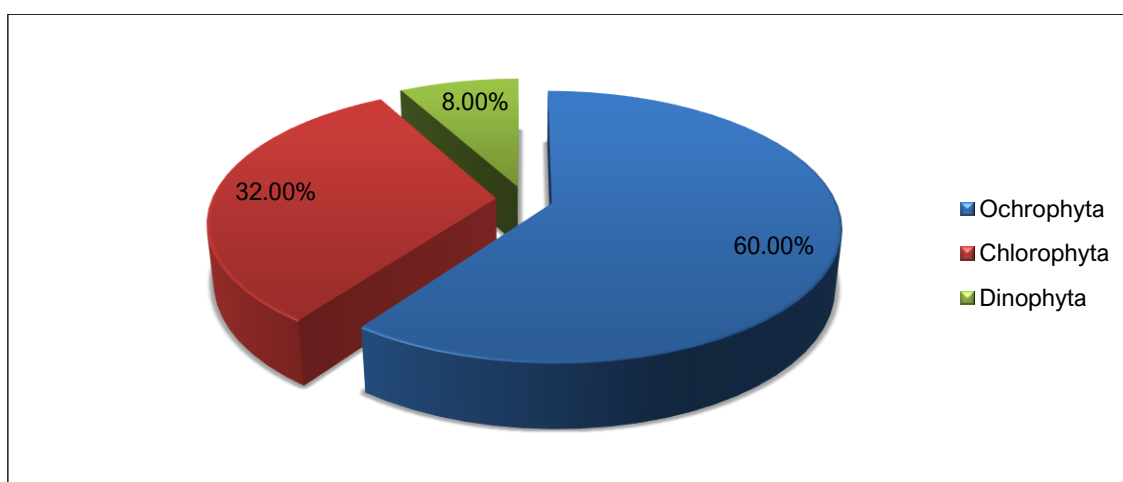
El fitoplancton comprende los productores primarios del ecosistema acuático. En su mayoría son organismos microscópicos que se encuentran en suspensión en la columna de agua a merced de las corrientes. Este grupo es de naturaleza muy variada y por ser la base de la cadena trófica, mientras más diverso sea esto influenciará en una mayor diversidad de zooplancton, bentos y peces. (Roldan, 1992:440).

Composición de especies

Se registraron veinticinco (25) especies, agrupadas en catorce (14) familias, nueve (9) ordenes, cinco (5) clases y tres (3) phyla; aunque de estos tres (3) especies no fueron determinadas.

En cuanto a la composición por phylum se observó que el 60 % (15 spp.) correspondieron al phylum Ochrophyta o también denominado Bacillariophyta (diatomeas), seguido por el 32 % (8 spp.) pertenecientes al phylum Chlorophyta, y por último, el phylum Dinophyta con el 8 % (2 spp.) (Gráfico 6.2-16).

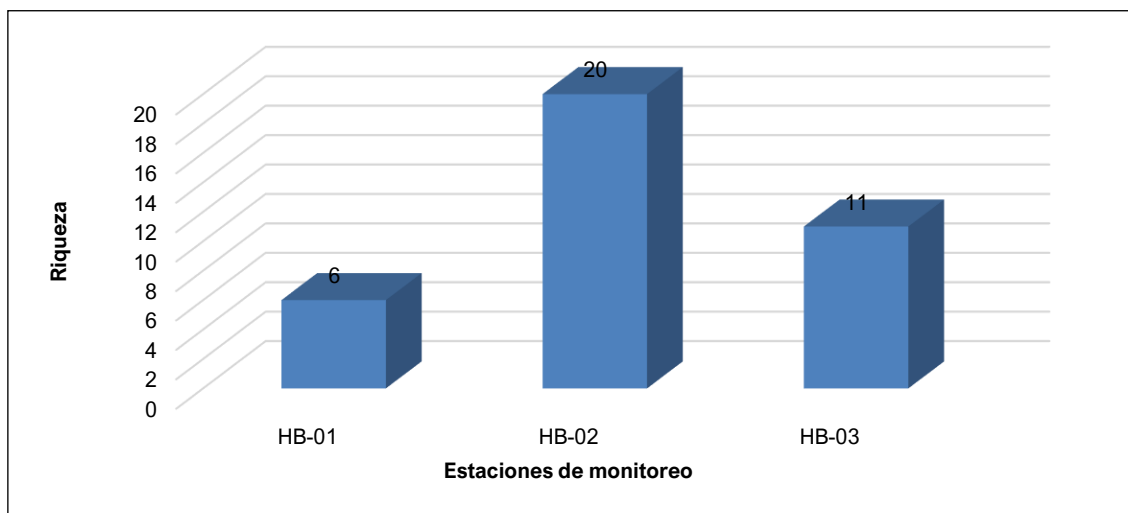
Gráfico 6.2-33 Composición general del fitoplancton por phylum



Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto al registro por estación de muestreo (Gráfico 6.2-17), la estación con mayor número de especies fue HB-02, con veinte (20) especies; seguida por la estación HB-03 con once (11) especies y HB-01 con seis (6) especies.

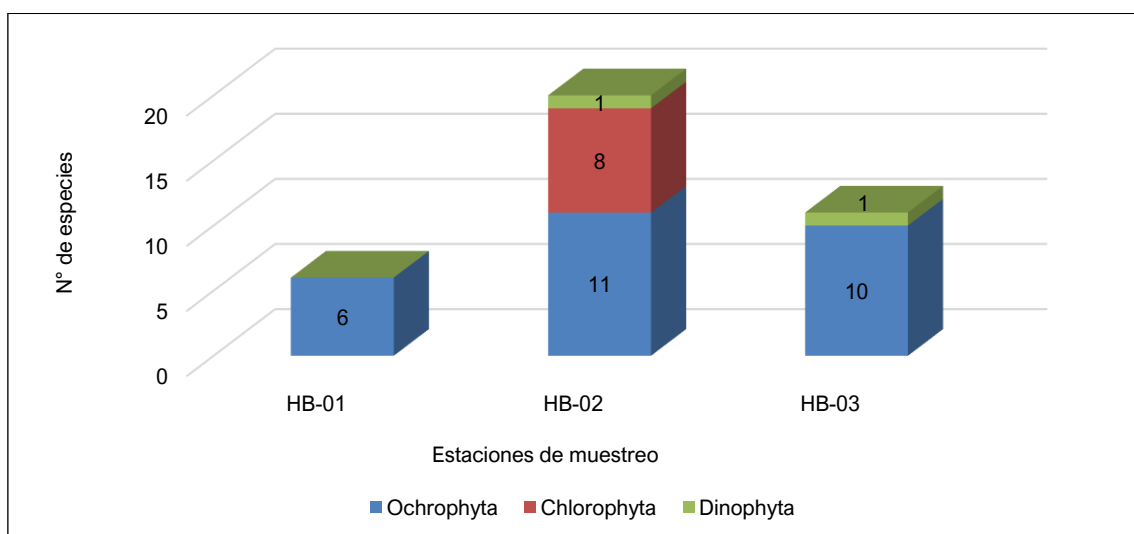
Gráfico 6.2-34 Número de especies de fitoplancton por estación de muestreo



Elaboración: JCI, 2022.

El phylum con mayor número de especies y registro, en todas las estaciones fue Ochrophyta, En tanto a la composición del número de especies, en la estación HB-01, solo se registró un phylum (Ochrophyta) que obtuvo seis (6) especies; en la estación HB-02, se registró once (11) especies del phylum Ochrophyta, ocho (8) especies del phylum Chlorophyta y una (1) especie del phylum Dinophyta y en la estación HB-03, se registraron diez (10) especies del phylum Ochrophyta y una (1) especie del phylum Dinophyta (ver Gráfico 6.2-18).

Gráfico 6.2-35 Número de especies de fitoplancton por phylum y estación de muestreo

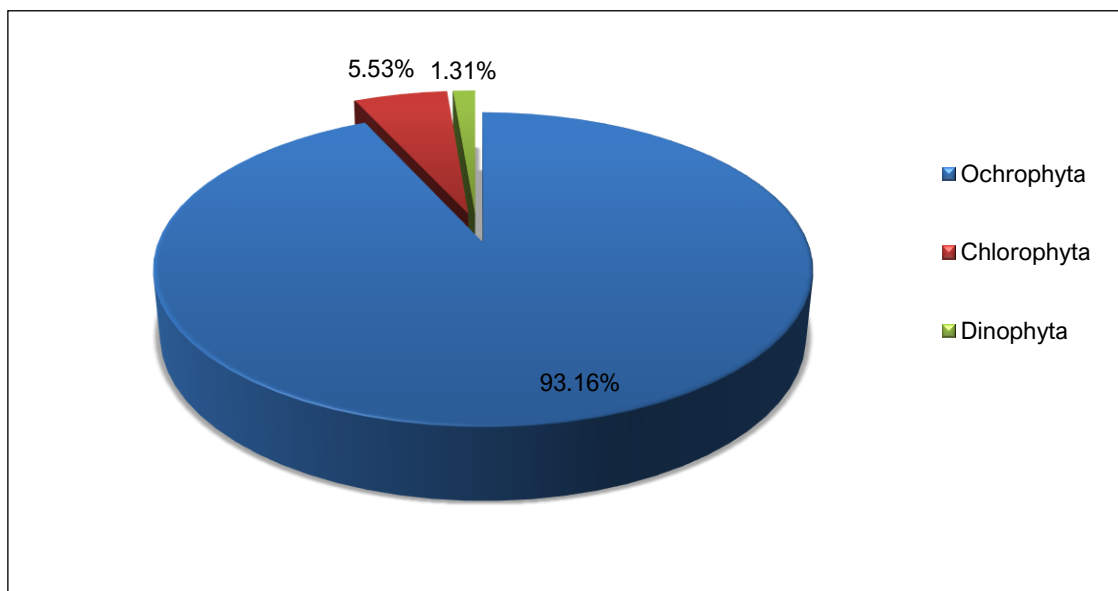


Elaboración: JCI, 2022.

Abundancia

Respecto a la abundancia del fitoplancton por phylum (Gráfico 6.2-19), se observó que el phylum Ochrophyta registro 994 cel/mL, lo que representa el 93.16 %, seguido por Chlorophyta con 59 cel/mL (5.53 %) y Dinophyta con 14 cel/mL (1.31 %).

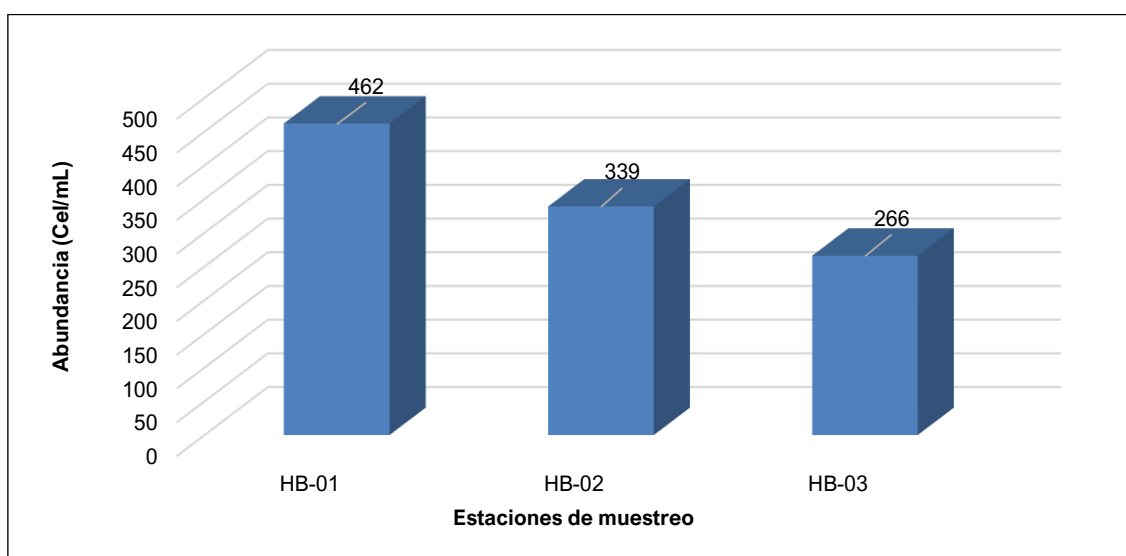
Gráfico 6.2-36 Abundancia del fitoplancton por phylum



Elaboración: JCI, 2022.

En tanto, la estación con mayor abundancia se observa en HB-01, con 462 cel/mL, lo que representa el 43.30 % de la abundancia; seguido por HB-02 con 339 cel/mL (31.77 %) y HB-03 con 266 cel/mL (24.93 %) (Gráfico 4.2-134). Así también, en el Anexo 4.2-1, Ítem 6. Hidrobiología; se puede encontrar los registros de cada especie por estación de muestreo.

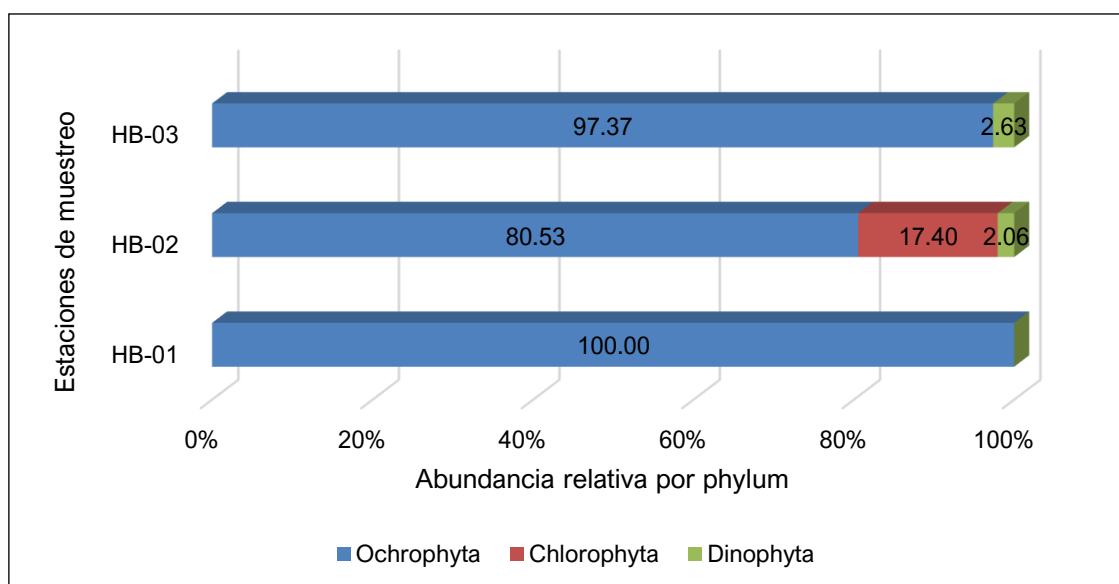
Gráfico 6.2-37 Abundancia (cel/mL) de fitoplancton por estación de muestreo



Elaboración: JCI, 2022.

Respecto a la abundancia relativa por estación de muestreo (Gráfico 4.2-135), la estación de muestreo HB-01 registro solo organismos pertenecientes al phylum Ochrophyta, y de estos el 82.68 % (382 cel/mL) correspondió a una especie no determinada de la familia Fragilariaceae; en la estación HB-02, se obtuvo el registro de los tres phyla registrados, donde Ochrophyta fue el más abundante con el 80.53 % (273 cel/mL); en tanto, Chlorophyta representó el 17.40 % (59 cel/mL) y Dinophyta el 2.06 % (7 cel/mL) y en la estación HB-03, se registraron dos phyla, Ochrophyta representó el 97.37 % (259 cel/mL) y Dinophyta el 2.63 % (7 cel/mL).

Gráfico 6.2-38 Abundancia relativa del fitoplancton por estación de muestreo

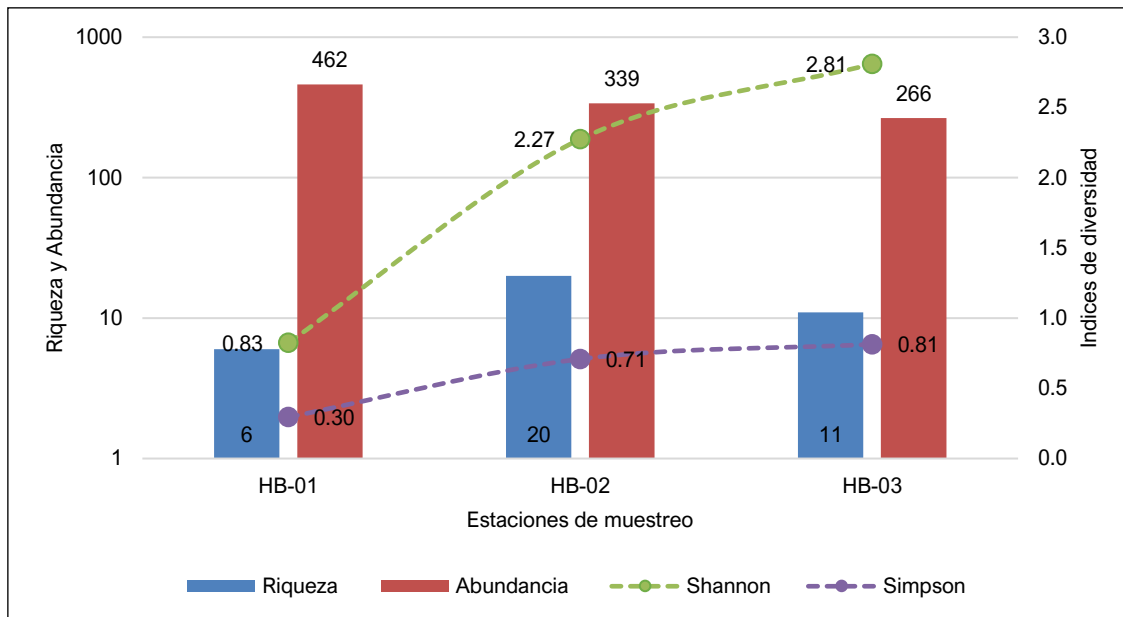


Elaboración: JCI, 2022.

Índice de diversidad

Para el análisis de la diversidad se hallaron dos índices: Shannon y el índice de diversidad de Simpson (Gráfico 6.2-22). Según el índice de Shannon, las estaciones HB-03 ($H' = 2.81$ bits/ind) y HB-02 ($H' = 2.27$ bits/ind) corresponden a diversidad media y la estación HB-01 ($H' = 0.83$ bits/ind), presenta diversidad baja. En tanto, según el índice de diversidad de Simpson, las estaciones HB-03 ($1-D = 0.81$) y HB-02 ($1-D = 0.71$), presentan comunidades con tendencia heterogénea puesto que los valores del índice son más cercanos a 1 y la estación HB-01 ($1-D = 0.30$) indica una comunidad homogénea.

Gráfico 6.2-39 Valores de diversidad por estación de muestreo en la evaluación de fitoplancton

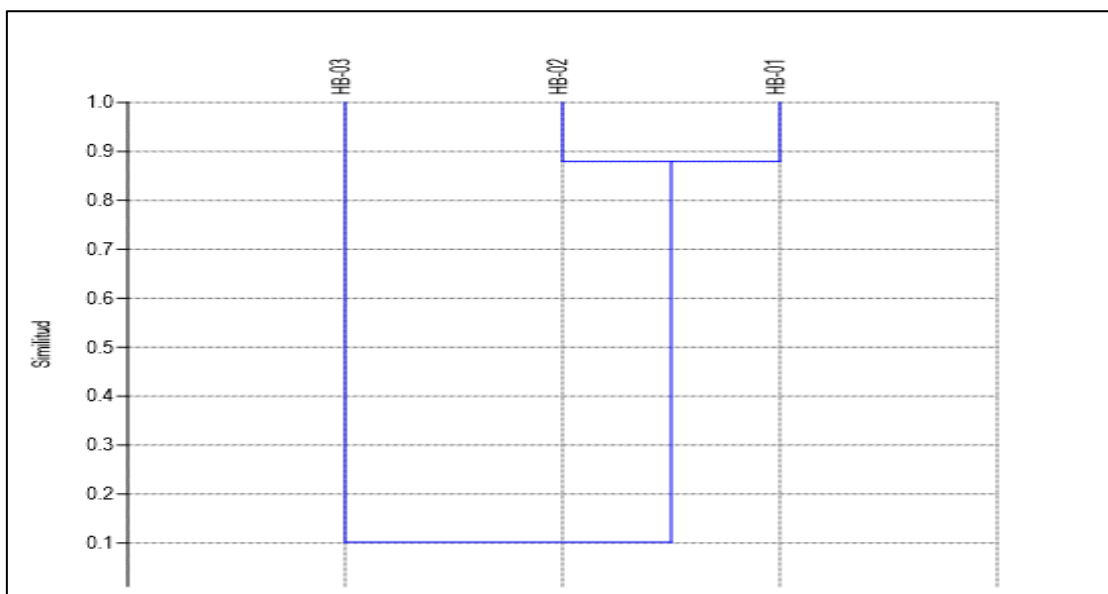


Elaboración: JCI, 2022.

Índice de similitud

Para obtener la diversidad beta, se utilizó el índice de Morisita, el cual es un método cuantitativo de similitud que hace uso de la abundancia relativa y total, el cual se plasma en un dendrograma (Gráfico 6.2-23). Las estaciones evaluadas mostraron cierta similitud entre las tres estaciones, esto referente al registro de dos especies (*Encyonema* sp. y *Ulnaria* sp.) correspondientes al phylum Ochrophyta; mientras que las estaciones HB-02 y HB-01, obtuvieron una similitud igual al 87.9 %.

Gráfico 6.2-40 Índice de similitud de Morisita para el fitoplancton



Elaboración: JCI, 2022.

Conclusiones

- Durante la presente evaluación se han registrado 25 especies de fitoplancton, clasificadas, en 14 familias, 9 órdenes, 5 clases y 3 phyla; siendo el phylum Ochrophyta el que obtuvo mejor representación y abundancia en todas las estaciones evaluadas.
- La estación HB-02, obtuvo la mayor riqueza con 20 especies, y la estación HB-01 obtuvo la mayor abundancia con 462 cel/mL.
- La estación HB-03 registro el mayor valor ($H' = 2.81$ bits/ind) del índice de diversidad de Shannon; sin embargo, registro solo 11 especies y 266 cel/mL.
- Respecto al índice de similitud de Morisita, las estaciones HB-01 y HB-02, fueron más semejantes, en 87.9 % respecto a la composición y abundancia.

6.2.2.2 Zooplancton

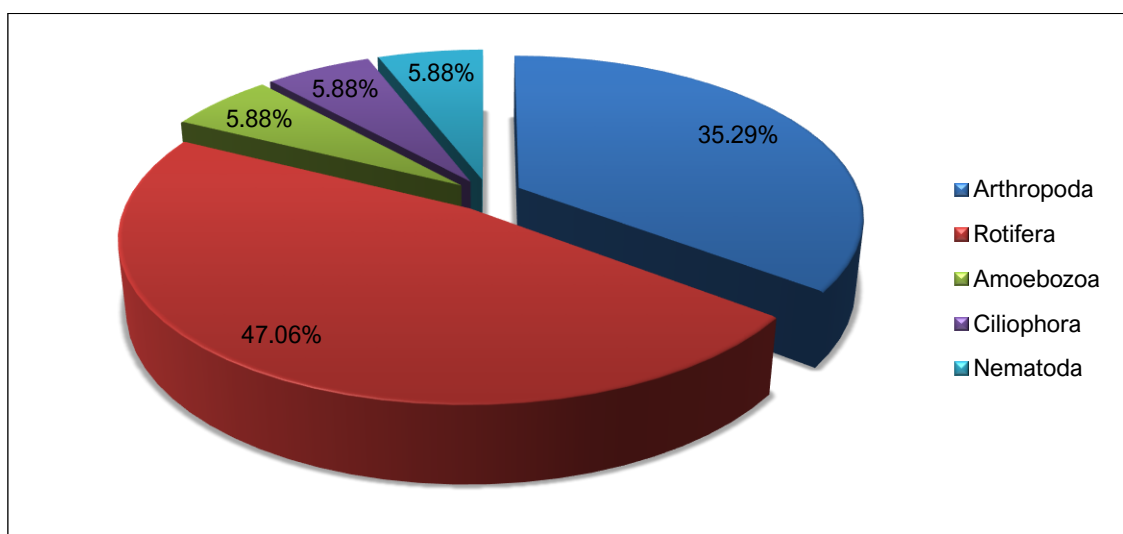
El zooplancton de agua dulce está compuesto por animales con altas tasas de crecimiento, un rasgo que permite responder rápidamente a ambientes cambiantes. Otra de sus características es su capacidad para producir abundantes huevos de resistencia que mantienen su viabilidad por décadas o siglos (Hairston, 1996). Las formas de resistencia en el sedimento de los lagos representan un banco de huevos, análogo al banco de semillas de muchas plantas terrestres (Marcus et al., 1994).

Composición de especies

Se registraron diecisiete (17) especies, agrupadas en catorce (14) familias, once (11) ordenes, nueve (9) clases y cinco (5) phyla, de los cuales ocho (8) especies no fueron determinados.

En cuanto a la composición por phylum (Gráfico 6.2-24), se observó que el 47.06 % (8 spp.) correspondieron al phylum Rotifera, seguidos por el 35.29 % (6 spp.) del phylum Arthropoda; mientras que los otros phyla: Amoebozoa, Ciliophora y Nematoda solo registraron el 5.88 % (1 sp.) cada uno.

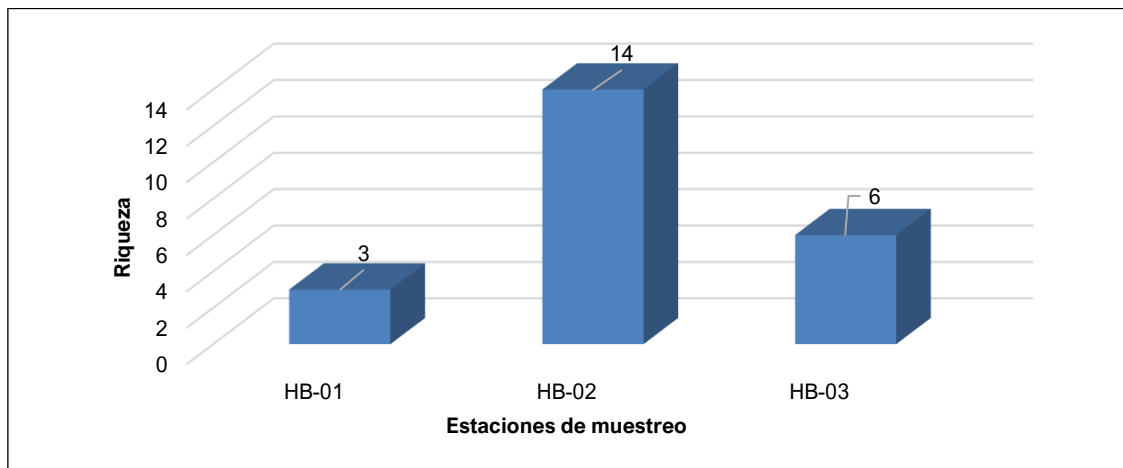
Gráfico 6.2-41 Composición general del zooplancton por phylum



Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto al registro por estación de muestreo (Gráfico 6.2-25), la estación con mayor de número especies fue HB-02, con catorce (14) especies, seguida por la estación HB-03 con seis (6) especies y HB-01 con tres (3) especies.

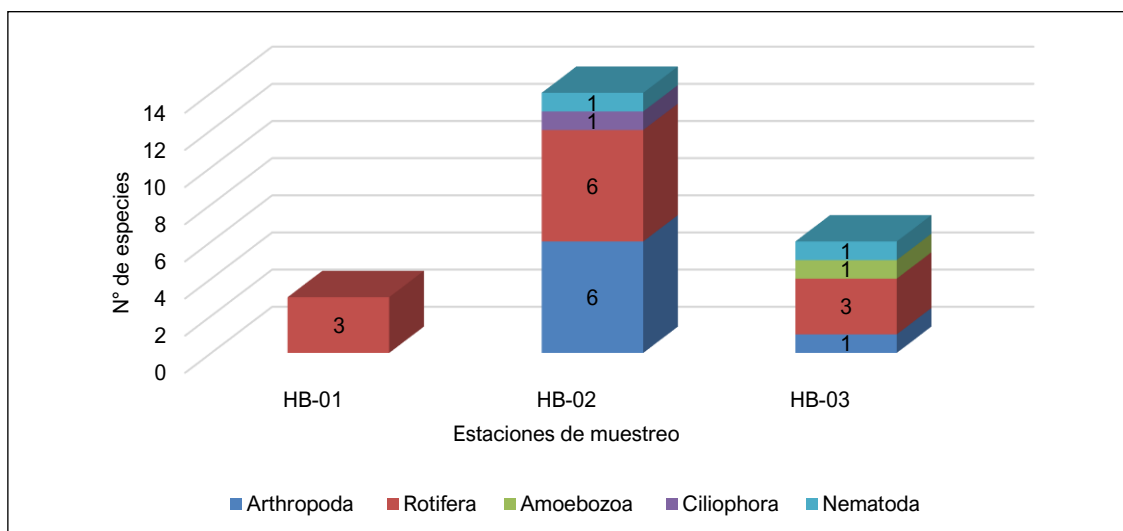
Gráfico 6.2-42 Número de especies de zooplancton por estación de muestreo



Elaboración: JCI, 2022.

El phylum con mayor número de especies y representado en todas las estaciones fue Rotífera; en tanto a la composición por número de especies, en la estación HB-01, solo registro un phylum (Rotífera) que obtuvo tres (3) especies; en la estación HB-02, se registró catorce (14) especies, de los cuales los phyla Rotífera y Arthropoda, registraron seis (6) especies cada uno, así también fueron registrados los phyla Ciliophora y Nematoda, con una (1) especie cada uno; y en la estación HB-03, se registraron seis (6) especies, de estas tres (3) especies correspondieron al phylum Rotífera, mientras que los otros tres phyla: Arthropoda, Amoebozoa y Nematoda, solo registraron una (1) especie (Gráfico 2.2-26).

Gráfico 6.2-43 Número de especies de zooplancton por phylum y estación de muestreo

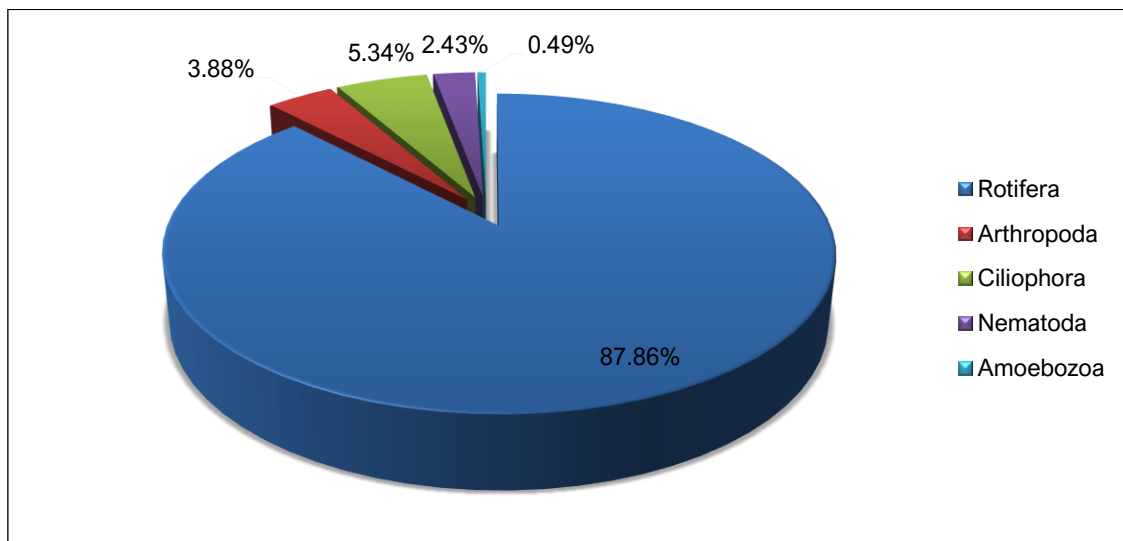


Elaboración: JCI, 2022.

Abundancia

Respecto a la abundancia del zooplancton por phylum (Gráfico 6.2-27), se observó que el phylum Rotifera registro 181 Org/L, lo que representa el 87.86 % de los organismos registrados, seguido por el phylum Ciliophora con 11 Org/L (5.34 %), Arthropoda con 8 Org/L (3.88 %), Nematoda con cinco (5) Org/L (2.43 %) y Amoebozoa con un (1) Org/L (0.49 %.)

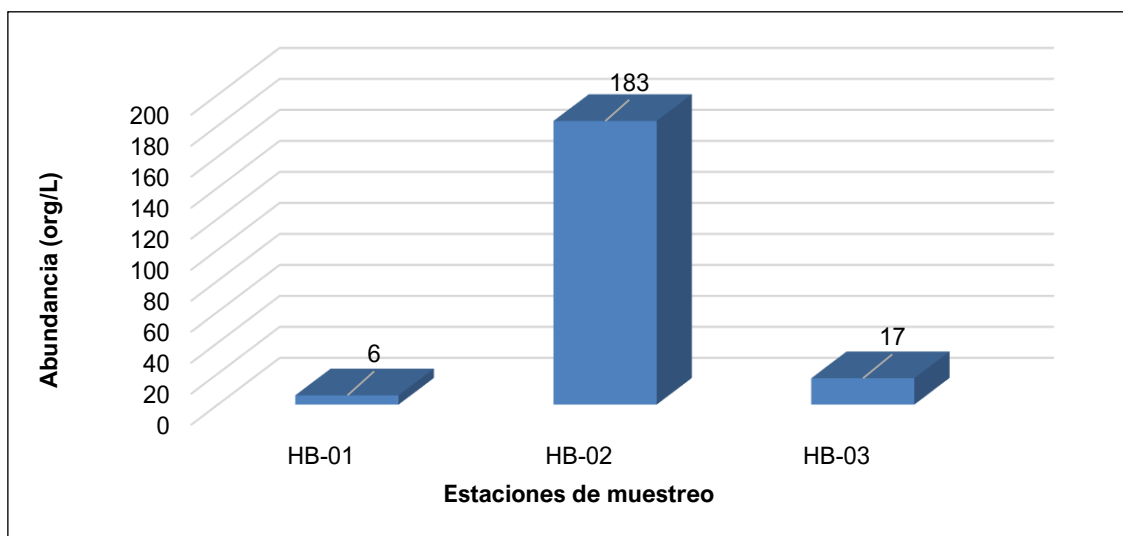
Gráfico 6.2-44 Abundancia del zooplancton por phylum



Elaboración: JCI, 2022.

En tanto, la estación con mayor número de organismos por litro se dio en HB-02, con 183 Org/L, lo que representa el 88.83 % de los organismos registrados, seguido por la estación HB-03 con 17 Org/L (8.25 %) y HB-01, con seis (6) Org/L (2.91 %), (ver Gráfico 6.2-28).

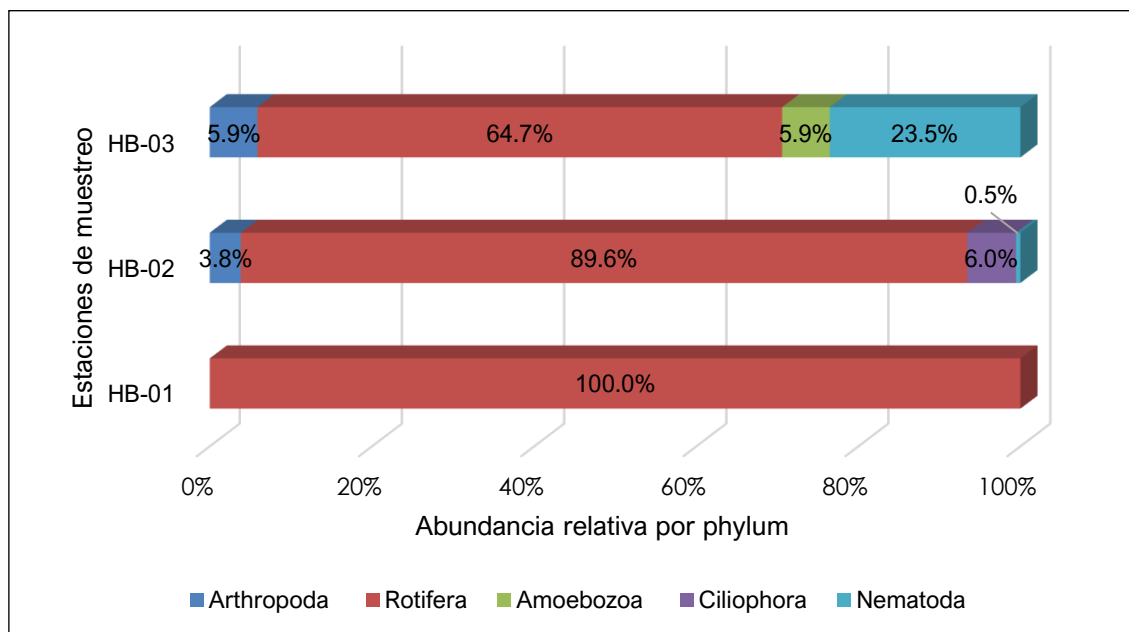
Gráfico 6.2-45 Abundancia (Org/L) de zooplancton por estación de muestreo



Elaboración: JCI, 2022.

Respecto a la abundancia relativa por estación de muestreo (Gráfico 6.2-29), la estación HB-01, registro el 100 % de organismos pertenecientes a tres (3) especies del orden Rotífera; en la estación HB-02, registro cuatro (4) de los cinco (5) phyla registrados, estos fueron *Rotífera* con 89.6 % (164 Org/L), *Ciliophora* con 6.0 % (11 Org/L), *Arthropoda* con 3.8 % (7 Org/L) y *Nematoda* con 0.5 % (1 Org/L); y en la estación HB-03, se registraron cuatro (4) phyla, *Rotífera* representando el 64.7 % (11 Org/L), *Nematoda* con el 23.5 % (4 Org/L) y *Arthropoda* y *Amoebozoa* con el 5.9 % (1 Org/L), cada phylum.

Gráfico 6.2-46 Abundancia relativa del zooplancton por estación de muestreo

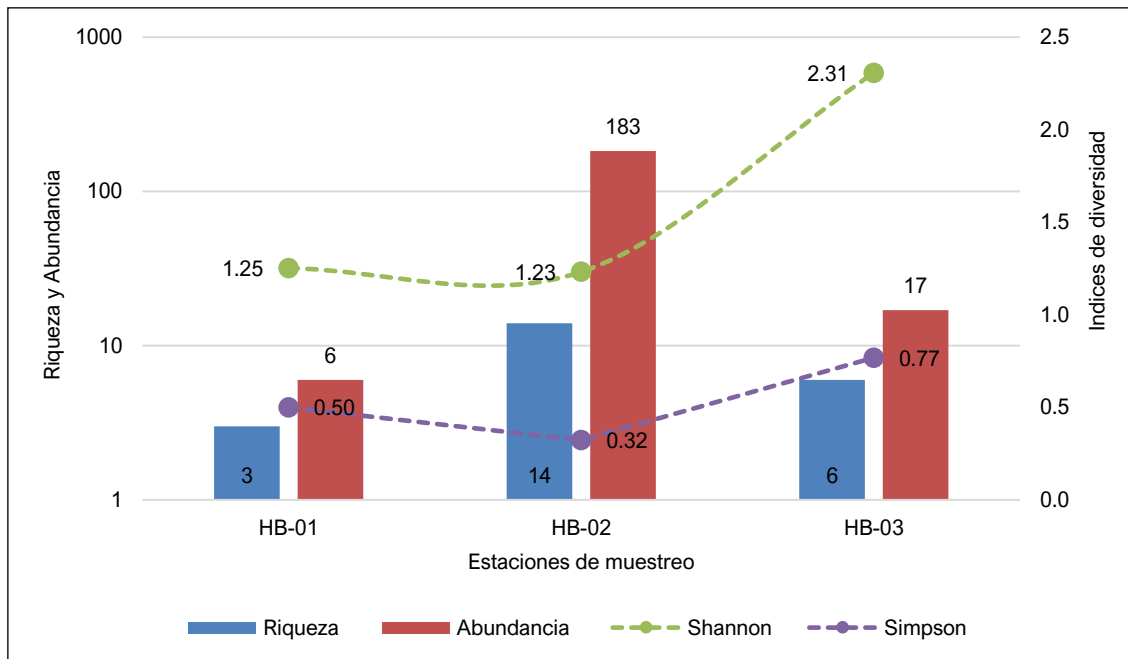


Elaboración: JCI, 2022.

Índice de diversidad

Para el análisis de la diversidad se hallaron dos índices: Shannon y el índice de diversidad de Simpson (Gráfico 6.2-30). Según el índice de Shannon, las estaciones HB-01 ($H' = 1.25$ bits/ind) y HB-02 ($H' = 1.23$ bits/ind), corresponden a diversidad baja y en estación HB-03 ($H' = 2.31$ bits/ind), por lo que su diversidad fue media; en tanto, según el índice de diversidad de Simpson, la estación HB-03 registro el mayor valor ($1-D = 0.77$) donde la comunidad fue heterogénea, mientras que HB-02 registró el menor valor ($1-D = 0.32$), por lo que la población mostró una estructura homogénea.

Gráfico 6.2-47 Valores de diversidad por estación de muestreo en la evaluación de zooplancton

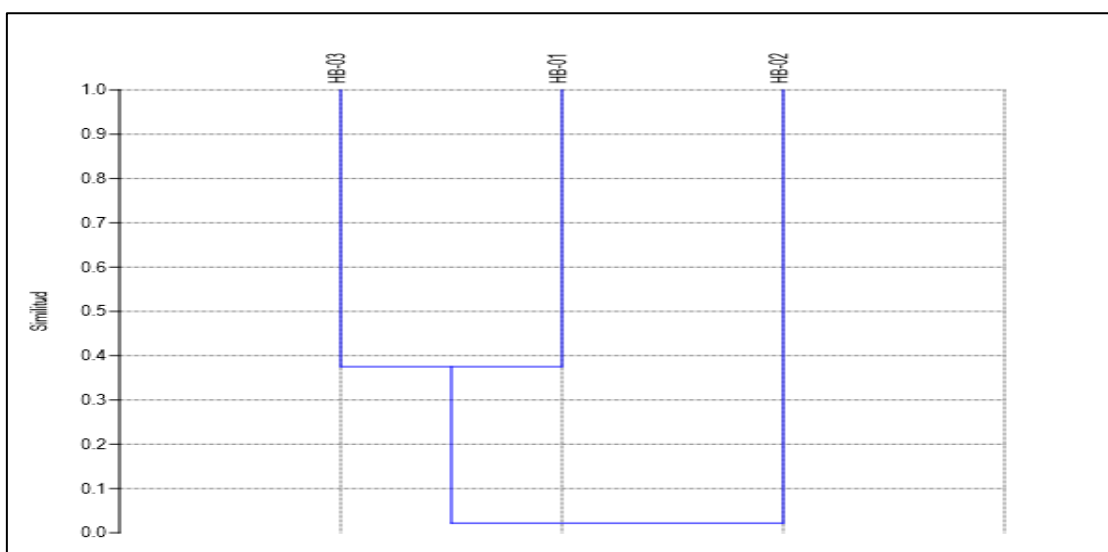


Elaboración: JCI, 2022

Índice de similitud

Para obtener la diversidad beta, se utilizó el índice de Morisita, el cual, es un método cuantitativo de similitud que hace uso de la abundancia relativa y total, el cual se plasma en un dendrograma (Gráfico 6.2-31). Las estaciones evaluadas mostraron cierta similitud entre las tres estaciones, estos referentes al registro de dos especies pertenecientes al orden Bdelloidea; en tanto, las estaciones HB-03 y HB-01, registraron el 37.51 % de similitud.

Gráfico 6.2-48 Índice de similitud de Morisita para el zooplancton



Elaboración: JCI, 2022.

Conclusiones

- Cabe señalar que los ecosistemas acuáticos que se encuentran en el entorno del proyecto no serán afectados, debido a la no generación de efluentes, por ello solo se evaluó la temporada seca.
- Durante la presente evaluación se han registrado 17 especies de zooplancton, clasificadas, en 14 familias, 11 órdenes, 9 clases y 5 phyla; siendo el phylum Rotífera el que obtuvo mejor representación
- El phylum Rotífera, fue el único grupo presente en las tres estaciones de muestreo y también el grupo con mayor abundancia.
- La estación HB-02 obtuvo mayor número de especies registradas con 14 spp y HB-01 el menor número con 3 spp.
- La mayor abundancia, la obtuvo la estación HB-02 con 183 org/L, y la estación HB-01, obtuvo la menor abundancia con 6 org/L.
- La estación HB-03 registro el mayor valor ($H' = 2.31$ bits/ind) del índice de diversidad de Shannon, sin embargo, registro solo 6 especies y 17 org/L, y la estación HB-02 obtuvo el valor de diversidad baja con $H' = 1.23$ bits/ind.
- Respecto al índice de similitud de Morisita, las estaciones HB-01 y HB-03, fueron más semejantes con un 37.51 % respecto a la composición y abundancia.

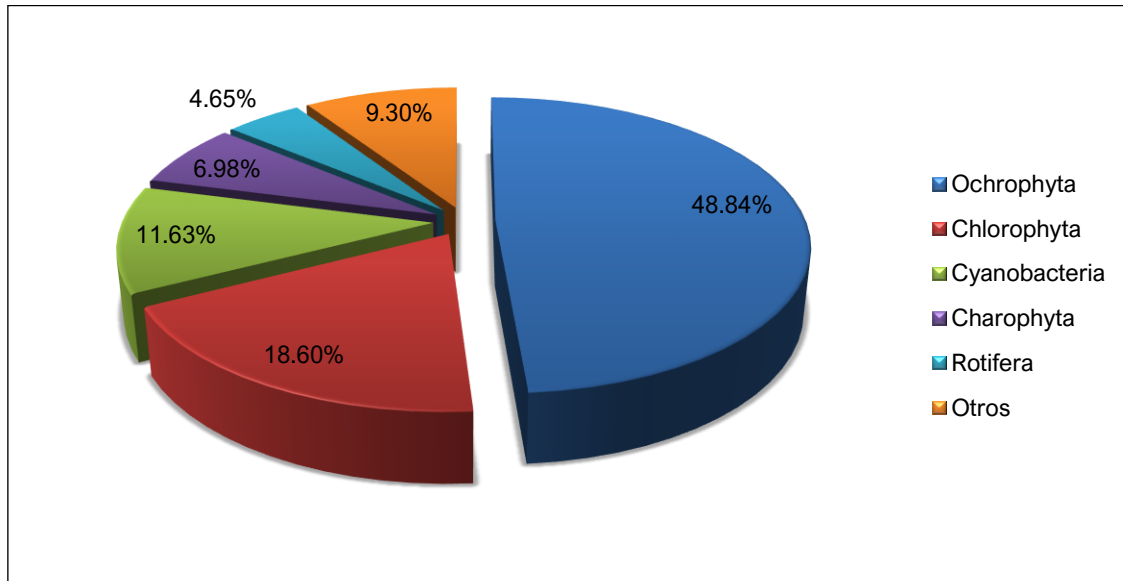
6.2.2.3 Perifiton

El perifiton es una de las comunidades más importantes presente en los sistemas acuáticos, está constituido por grupos de microorganismos (algas, hongos, bacterias y protozoos) que se desarrollan sobre superficies solidas sumergidas tales como rocas, sedimento, material vegetal, arenas, hojas y macrófitas (Wetzel, 1983; Romaní, 2001). Este desempeña un papel fundamental en la dinámica de los ríos al igual que en otros ecosistemas acuáticos, dentro de esta dinámica se destaca: La productividad primaria del sistema, alta tasa de reciclaje de nutrientes, por esto recientemente son utilizados como indicadores de la calidad del agua ya que, al vivir pegados al sustrato, reflejan los cambios ocurridos por alteraciones físicas, químicas y biológicas (Pérez, et al., 2007).

Composición de especies

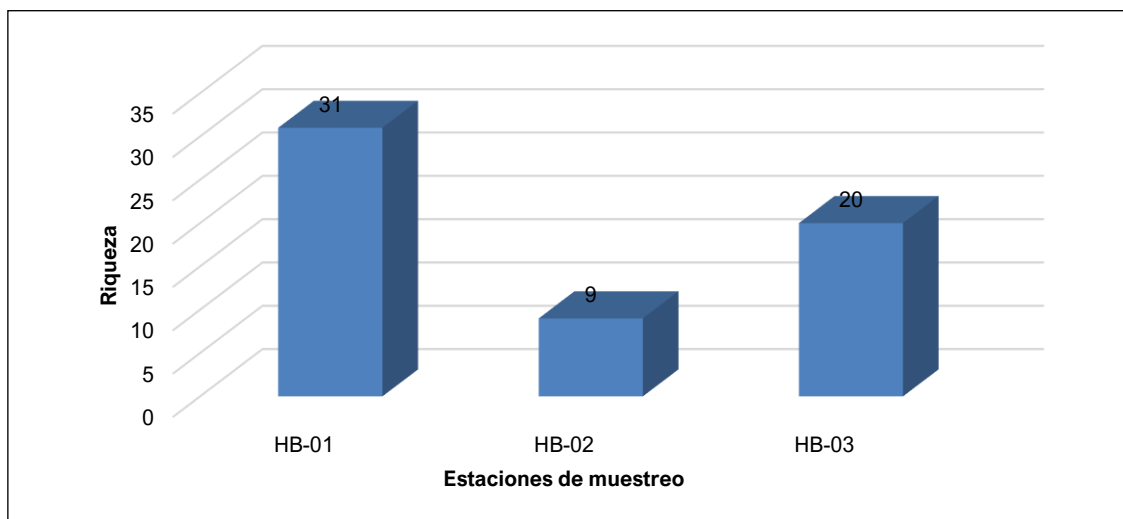
Se registraron cuarenta y tres (43) especies, agrupadas en veintinueve (29) familias, veintitrés (23) ordenes, once (11) clases y nueve (9) phyla, de los cuales nueve (9) especies no fueron determinados.

En cuanto a la composición por phylum (Gráfico 6.2-32), se observó que el phylum Ochrophyta obtuvo la mayor riqueza, con el 48.84 % (21 spp.); seguido por el 18.60 % (8 spp.) del phylum Chlorophyta, el 11.63 % (5 spp.) del phylum Cyanobacteria, 6.98 % (3 spp.) del phylum Charophyta, 4.65 % (2 spp.) del phylum Rotífera, en tanto los phyla: Dinophyta, Ciliophora, Gastrotricha y Nematoda, solo obtuvieron el 2.33 % (1 sp.) del registro de especies.

Gráfico 6.2-49 Composición general del perifiton por phylum


Elaboración: JCI, 2022.

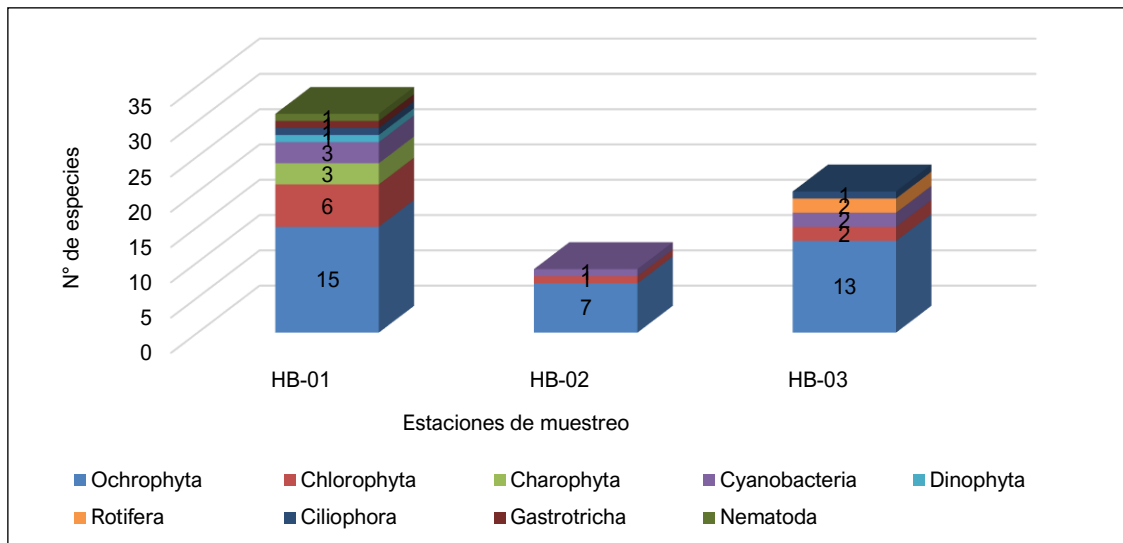
En cuanto al registro por estación de muestreo (Gráfico 6.2-33), la estación con mayor número de especies fue HB-01, con treinta y uno (31) especies, seguido por la estación HB-03 con veinte (20) especies y HB-02 con nueve (9) especies.

Gráfico 6.2-50 Número de especies de perifiton por estación de muestreo


Elaboración: JCI, 2022.

Los phyla registrados en las tres estaciones muestreadas, fueron: Ochrophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria. En tanto la estación HB-01, registro ocho (8) de los nueve (9) phyla registrados, de estos el phylum Ochrophyta presento mayor riqueza con quince (15) especies, seguido por Chlorophyta con seis (6) especies, Charophyta con tres (3) especies, al igual que Cyanobacteria, en tanto los phyla Dinophyta, Ciliophora, Gastrotricha y Nematoda, solo registraron una (1) especie (Gráfico 6.2-34).

Gráfico 6.2-51 Número de especies de perifiton por phylum y estación de muestreo

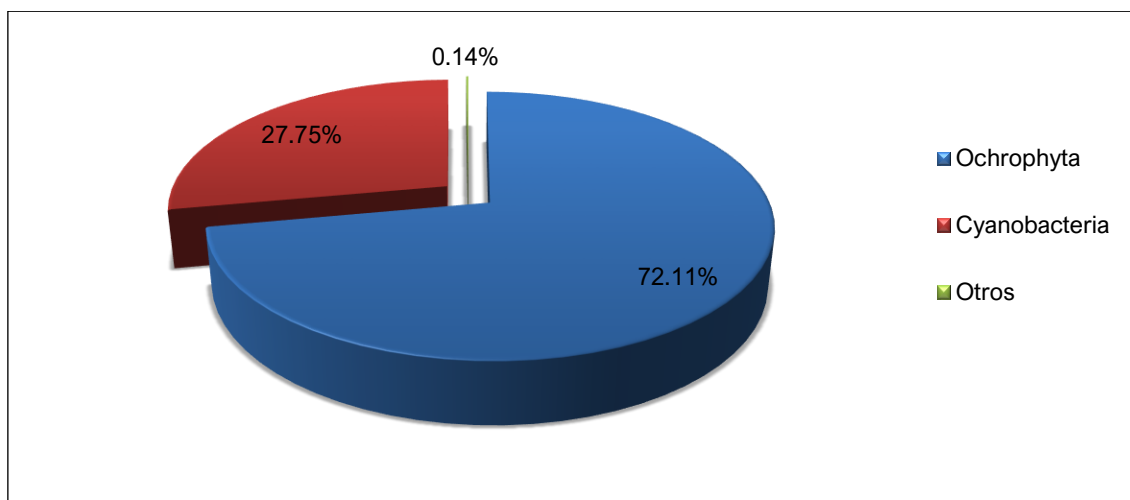


Elaboración: JCI, 2022.

Abundancia

Respecto a la abundancia del perifiton por phylum (ver Gráfico 6.2-35), se observó que el phylum Ochrophyta registró 48 593 Org/mm², lo que representa el 72.11 % de los organismos registrados, seguido por el phylum Cyanobacteria con 18 700 Org/mm² (27.75 %), Chlorophyta con 53 (0.08 %), Charophyta con 24 Org/mm² (0.04 %), Nematoda con 7 Org/mm² (0.01 %), Ciliophora con 4 Org/mm² (0.01 %), Dinophyta y Rotifera con 2 Org/mm² (0.003 %) cada phyla y Gastrotricha con 1 Org/mm² (0.001 %).

Gráfico 6.2-52 Abundancia del perifiton por phylum

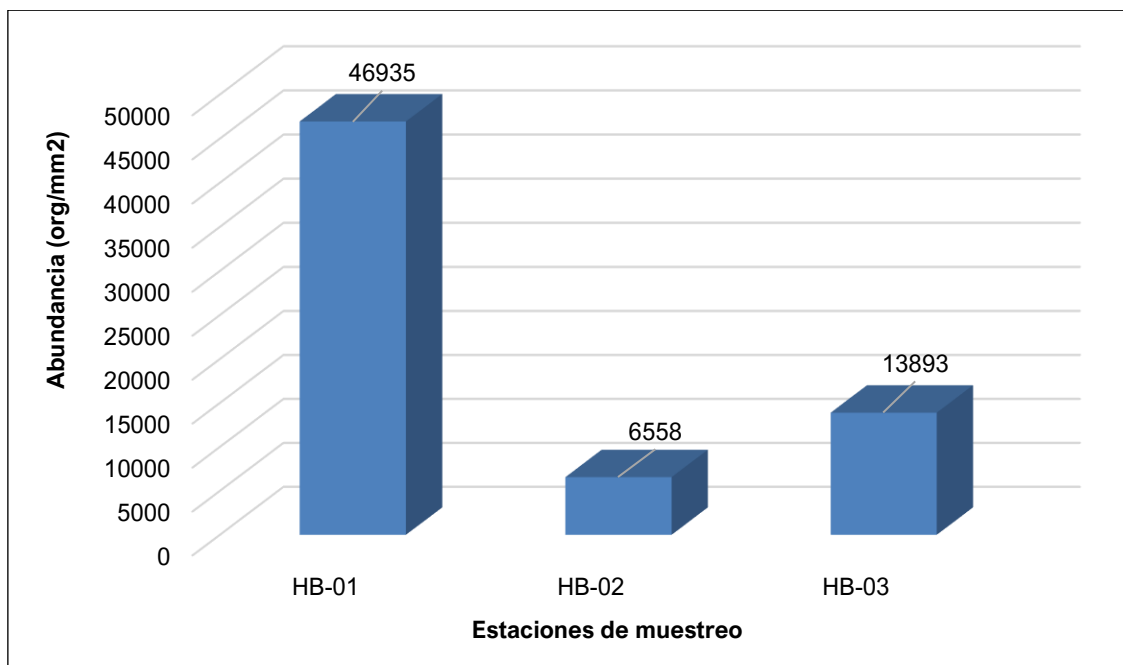


Elaboración: JCI, 2022.

En tanto, la estación con mayor número de organismos por milímetro cuadrado fue HB-01 con 46 935 Org/mm² lo que representa el 69.65 % de los organismos registrados;

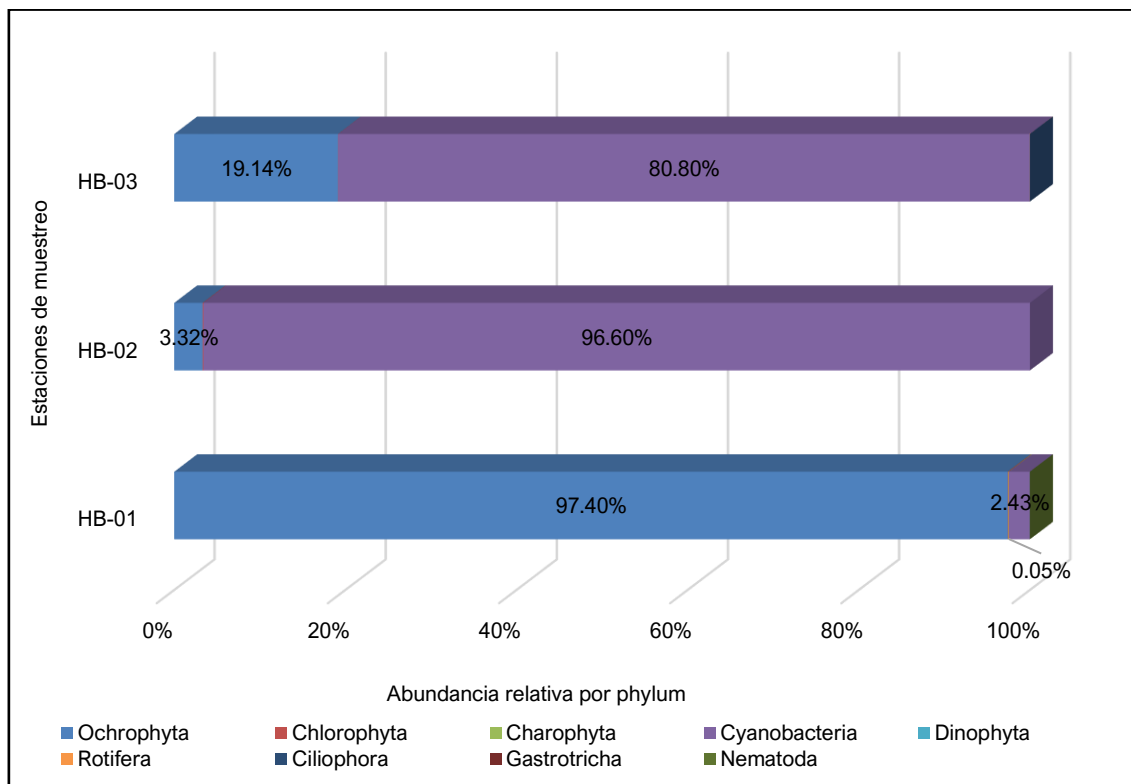
seguido por HB-03 con 13 893 Org/mm² (20.62 %) y HB-02 con 6558 Org/mm² (9.73 %), (ver Gráfico 6.2-36).

Gráfico 6.2-53 Abundancia (Org/mm²) de perifiton por estación de muestreo



Elaboración: JCI, 2022.

Respecto a la abundancia relativa por estación de muestreo (ver Gráfico 6.2-37), la estación HB-01 obtuvo mayor abundancia relativa del phylum Ochrophyta con el 97.40 % (45 716 Org/mm²), seguido por el phylum Cyanobacteria con el 2.43 %, Chlorophyta con 0.09 % (43 Org/mm²), Charophyta con 0.05 % (24 Org/mm²), Nematoda con 0.015 % (7 Org/mm²), Dinophyta y Ciliophora con 0.004 % (2 Org/mm²) cada phylum y Gastrotricha con 0.002 % (Org/mm²). En la estación HB-02, se observó que el 96.60 % (6335 Org/mm²) perteneció al phylum Cyanobacteria, el 3.32 % (218 Org/mm²) al phylum Ochrophyta y el 0.08 % (5 Org/mm²) al phylum Chlorophyta; por último, en la estación HB-03, se observó que el 80.80 % (11 225 Org/mm²) correspondió al phylum Cyanobacteria, el 19.14 % (2659 Org/mm²) al phylum Ochrophyta, el 0.036 % (5 Org/mm²) al phylum Chlorophyta y por último los phyla Rotifera y Ciliophora, solo registraron el 0.014 % (2 Org/mm²), cada phylum.

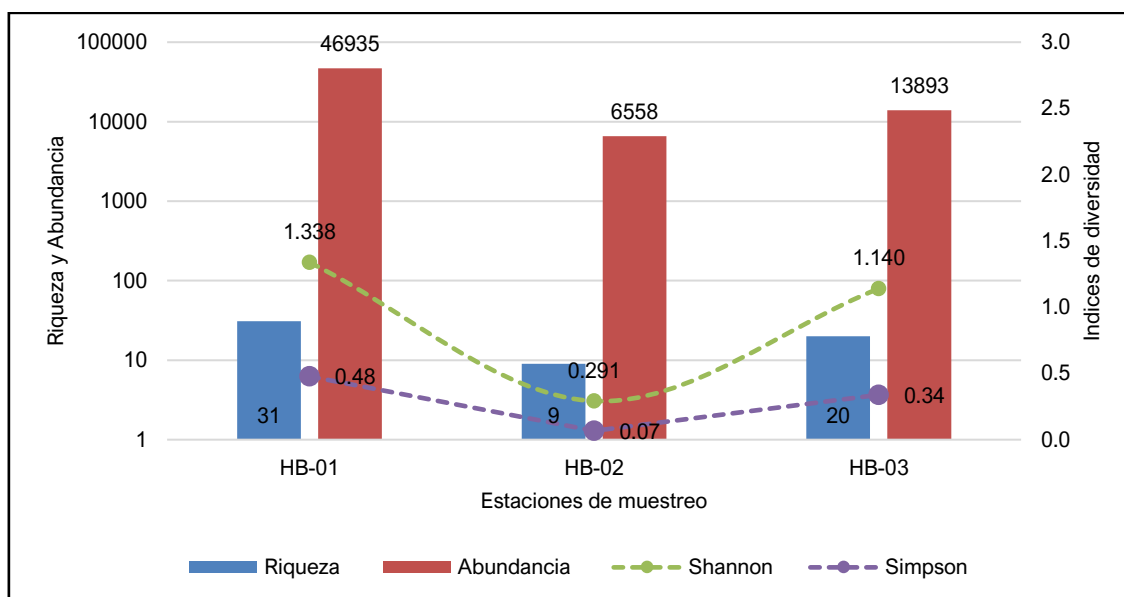
Gráfico 6.2-54 Abundancia relativa del perifiton por estación de muestreo


Elaboración: JCI, 2022.

Índice de diversidad

Para el análisis de la diversidad se hallaron dos índices: Shannon y el índice de diversidad de Simpson (ver Gráfico 6.2-38). Según el índice de Shannon, todas las estaciones evaluadas presentaron diversidad baja, puesto que los valores del índice no superaron los 1.5 bits/ind, en tanto se observó que la estación HB-01 presentó el valor más alto con $H' = 1.338$ bits/ind; y según el índice de diversidad de Simpson, las estaciones evaluadas presentan comunidades homogéneas, puesto que los valores del índice en las tres estaciones es más cercano al 0, siendo la estación HB-02 la que obtuvo el valor más cercano a la homogeneidad, con $1-D = 0.07$.

Gráfico 6.2-55 Valores de diversidad por estación de muestreo en la evaluación de perifiton

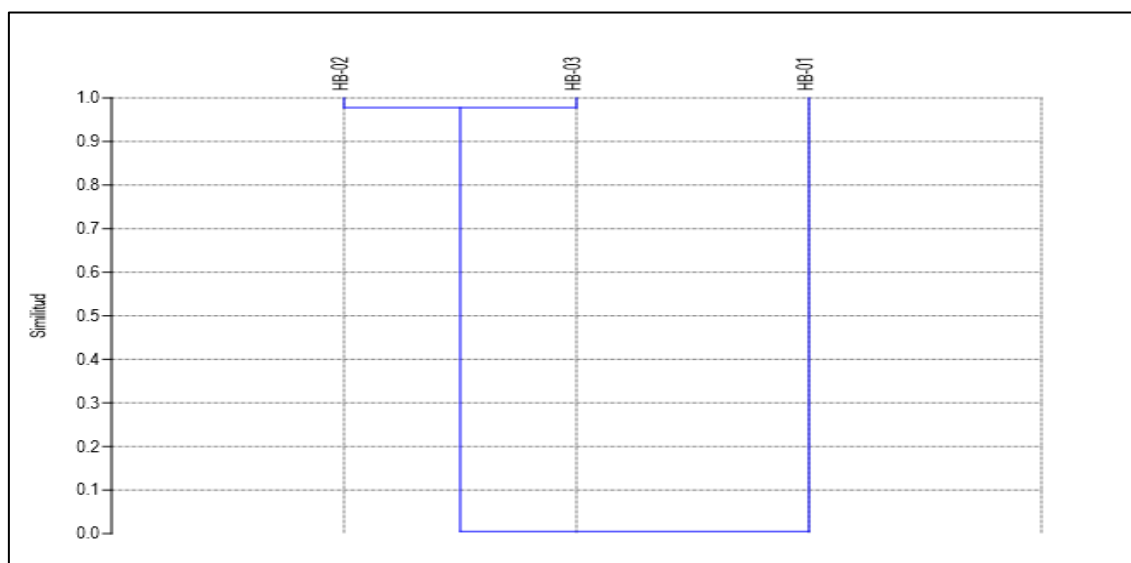


Elaboración: JCI, 2022

Índice de similitud

Para obtener la diversidad beta, se utilizó el índice de Morisita, el cual es un método cuantitativo de similitud que hace uso de la abundancia relativa y total, el cual se plasma en un dendrograma (ver Gráfico 6.2-39). Las estaciones HB-02 y HB-03, mostraron un alto grado de similitud con 97.77 %, en tanto este agrupamiento fue casi nulo respecto a la estación HB-01. Sin embargo, las tres estaciones presentan cinco especies comunes, pertenecientes al phylum Ochrophyta: *Denticula* sp., *Encyonema* sp., *Ulnaria* sp., *Pinnularia* sp. y una especie no determinada de la familia Fragilariaceae.

Gráfico 6.2-56 Índice de similitud de Morisita para el perifiton



Elaboración: JCI, 2022

Conclusiones

- Cabe señalar que los ecosistemas acuáticos que se encuentran en el entorno del proyecto no serán afectados, debido a la no generación de efluentes, por ello solo se evaluó la temporada seca.
- Durante la presente evaluación se han registrado 43 especies de la comunidad perifiton, clasificadas, en 29 familias, 23 órdenes, 11 clases y 9 phyla; siendo el phylum Ochrophyta el que obtuvo mejor representación.
- Los phyla: Rotífera, Chlorophyta y Cianobacteria fueron los únicos grupos presentes en las tres estaciones de muestreo.
- La estación HB-01 obtuvo mayor número de especies registradas con 31 spp y también la mayor cantidad de phyla registrados (8/9), en tanto la estación HB-02 presentó el menor número de especies con 9.
- La mayor abundancia, la obtuvo la estación HB-01 con 46 935 org/mm², y la estación HB-02, obtuvo la menor abundancia con 6558 org/mm².
- En las estaciones HB-02 y HB-03, el phylum Cyanobacteria fue el más abundante, mientras que en la estación HB-01 lo fue el phylum Ochrophyta.
- Respecto al índice de diversidad de Shannon, la estación HB-01 registro el mayor valor ($H' = 1.338$ bits/ind) y la estación HB-02 obtuvo el valor de diversidad más bajo con $H' = 0.291$ bits/ind.
- Respecto al índice de similitud de Morisita, las estaciones HB-02 y HB-03, fueron más semejantes con un 97.77 % respecto a la composición y abundancia.

6.2.2.4 Macroinvertebrados bentónicos

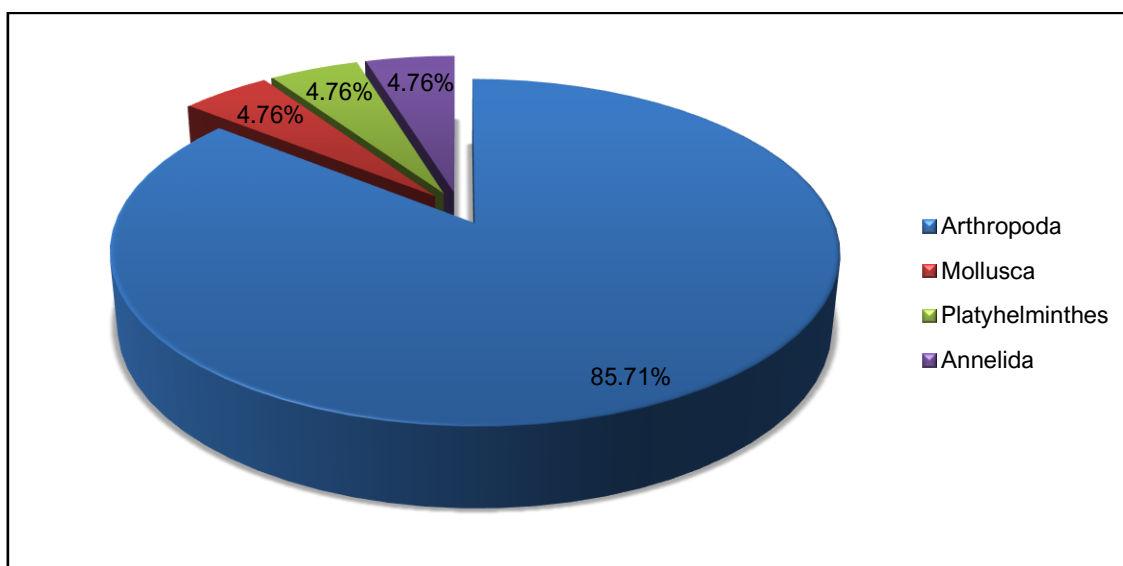
Son organismo que viven en el fondo, adheridos a piedras, rocas, troncos, restos de vegetación y otros sustratos; el grupo más grande de los macroinvertebrados acuáticos en aguas continentales son los insectos, como las familias Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Díptera entre otros, los cuales son valiosos indicadores, considerados los más diversos en contraste con los peces (Thorner y Williams, 1997). De todos los organismos que se encuentran dentro de un sistema acuático, los macroinvertebrados bentónicos ofrecen ventajas para ser usados como indicadores de contaminación (Figueroa et al., 2003).

Composición de especies

Se registraron veintiún (21) especies, agrupadas en doce (12) familias, nueve (9) ordenes, seis (6) clases y cuatro (4) phyla, de los cuales trece (13) especies no fueron determinados.

En cuanto a la composición por phylum (ver Gráfico 6.2-40), se observó que el phylum Arthropoda obtuvo la mayor riqueza, con el 85.71 % (18 spp.), seguido por los phyla: Mollusca, Platyhelminthes y Annelida, que solo registraron el 4.76 % (1 sp.), cada phylum.

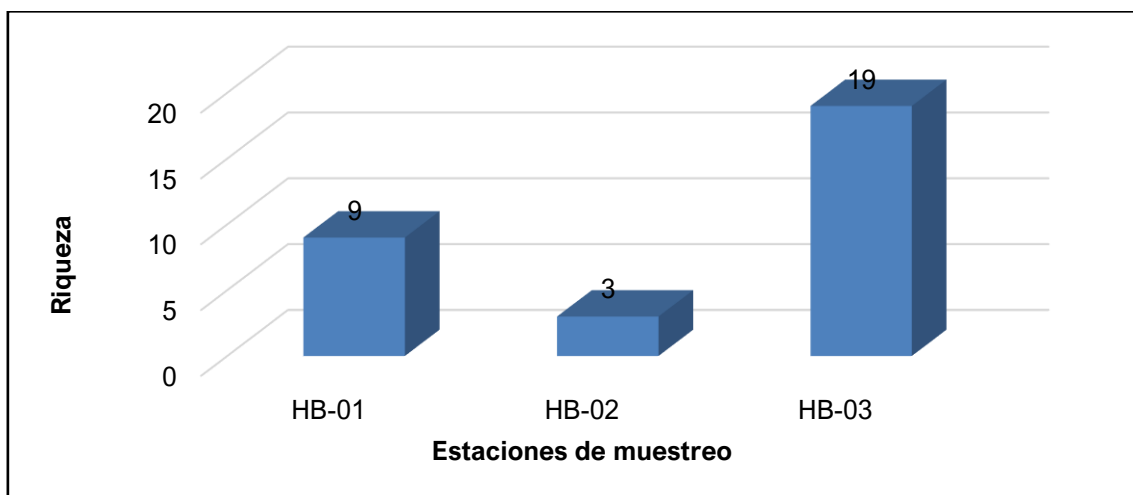
Gráfico 6.2-57 Composición general del macroinvertebrados bentónicos por phylum



Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto al registro por estación de muestreo (Gráfico 6.2-41), la estación con mayor riqueza fue HB-03, con diecinueve (19) especies, seguida por HB-01 con nueve (9) especies y HB-02 con tres (3) especies.

Gráfico 6.2-58 Número de especies de macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo

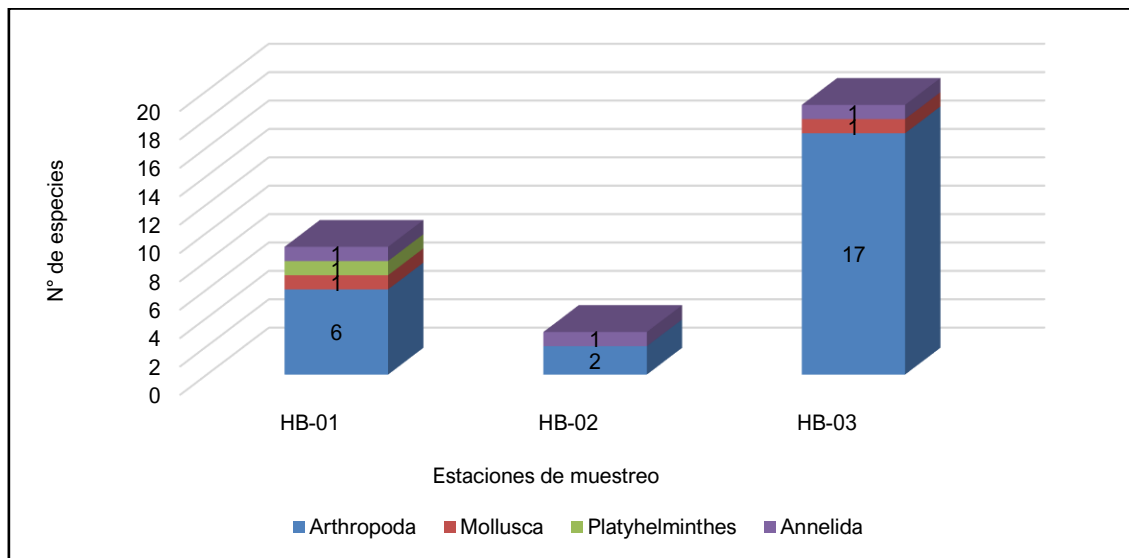


Elaboración: JCI, 2022.

Los phyla registrados en las tres estaciones muestreadas, fueron: Arthropoda y Annelida. En tanto a la estación HB-01, se registraron todos los phyla identificados, donde el phylum Arthropoda registro seis (6) especies y el resto de phyla solo una (1) especie. En tanto en la estación HB-03, se registraron tres (3) phyla: Arthropoda con diecisiete (17) especies, Mollusca y Annelida con una (1) especie, cada phylum, Por último, la estación

HB-2, solo registro dos (2) phyla; el phylum Arthropoda registro dos (2) especies y el phylum Annelida solo (1) especie (ver Gráfico 6.2-42).

Gráfico 6.2-59 Número de especies de macroinvertebrados bentónicos por phylum y estación de muestreo

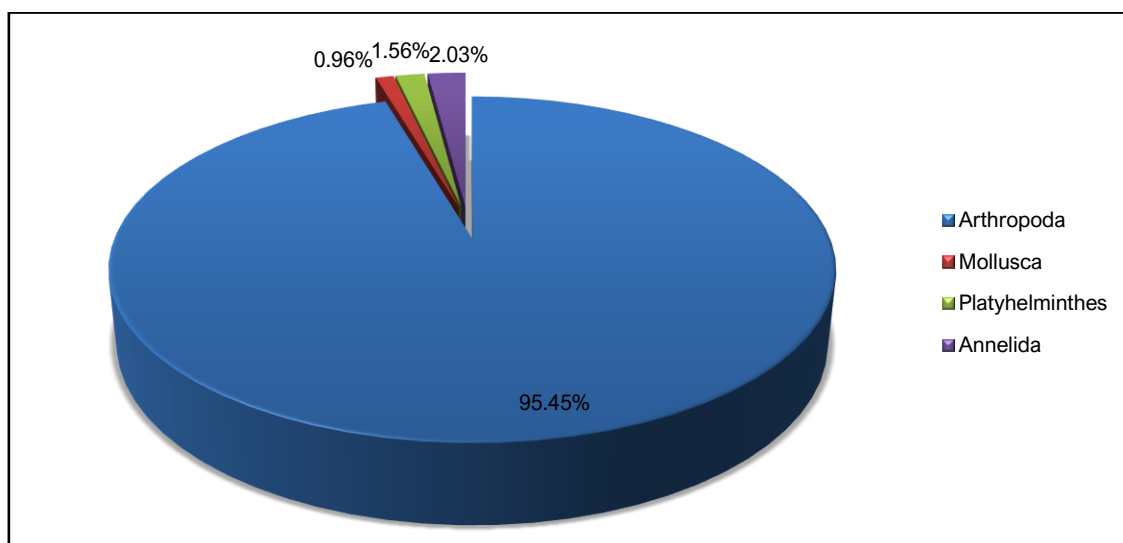


Elaboración: JCI, 2022.

Abundancia

Respecto a la abundancia de los macroinvertebrados bentónicos por phylum (Gráfico 6.2-43), se observó que el phylum Arthropoda, registro mayor abundancia con el 95.45 % (798 Org/muestra), seguido por el phylum Annelida con el 2.03 % (17 Org/muestra), Platyhelminthes con el 1.56 % (13 Org/muestra) y Mollusca con el 0.96 % (8 Org/muestra).

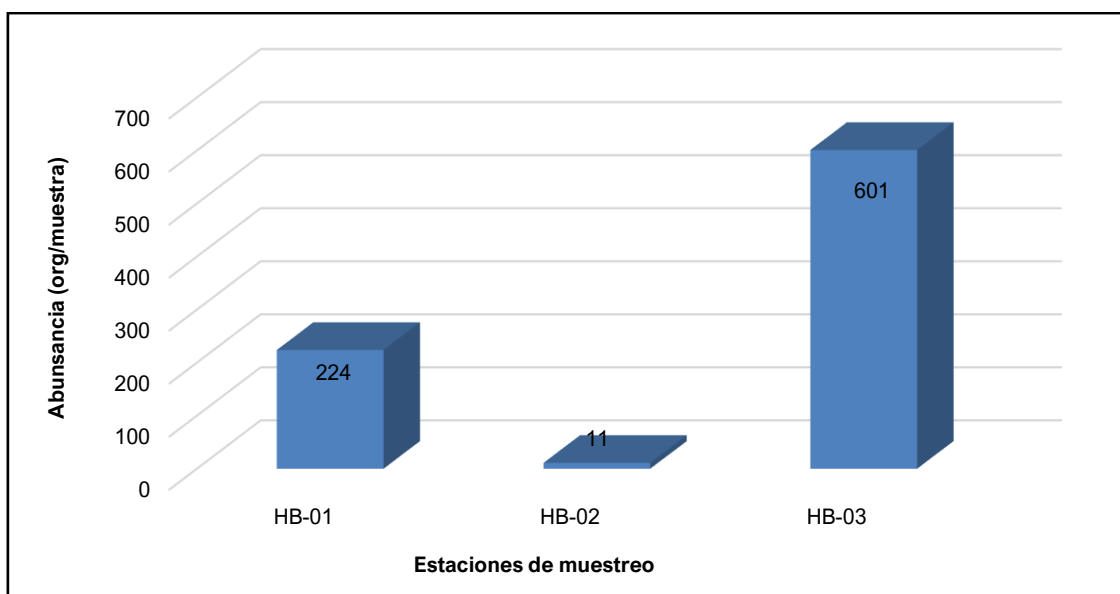
Gráfico 6.2-60 Abundancia del macroinvertebrados bentónicos por phylum



Elaboración: JCI, 2022.

En tanto, la estación con mayor número de organismos por muestra se tiene a HB-03, con 601 Org/muestra, lo que representa el 71.89 % de los organismos registrados; seguido por HB-01 con 224 Org/muestra (26.79 %) y HB-02 con 11 Org/muestra (1.32 %), (ver Gráfico 6.2-44).

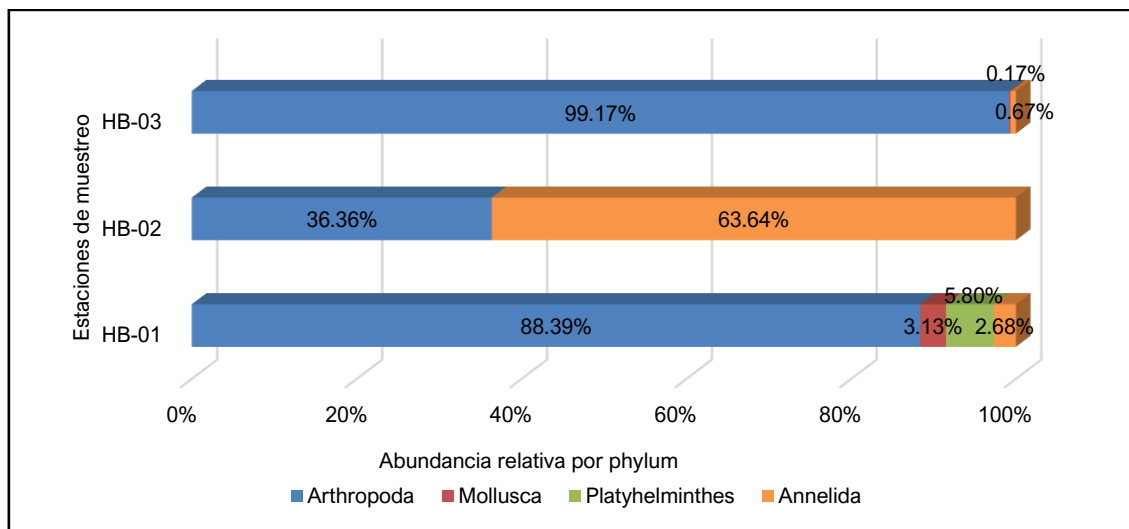
Gráfico 6.2-61 Abundancia (Org/muestra) de macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo



Elaboración: JCI, 2022.

Respecto a la abundancia relativa por estación de muestreo (Gráfico 6.2-45), la estación HB-01 obtuvo mayor abundancia relativa del phylum Arthropoda con el 88.39 %, seguido por el phylum Platyhelminthes con el 5.80 %, Mollusca con 3.13 % y Annelida con el 2.68 %. En la estación HB-02, la mayor abundancia relativa la obtuvo el phylum Annelida con el 63.34 %, complementada por el phylum Arthropoda con el 36.36 %. Y en la estación HB-03, el phylum Arthropoda represento el 99.17 %, seguido por el 0.67 % del phylum Annelida y el 0.17 % del phylum Mollusca.

Gráfico 6.2-62 Abundancia relativa del macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo

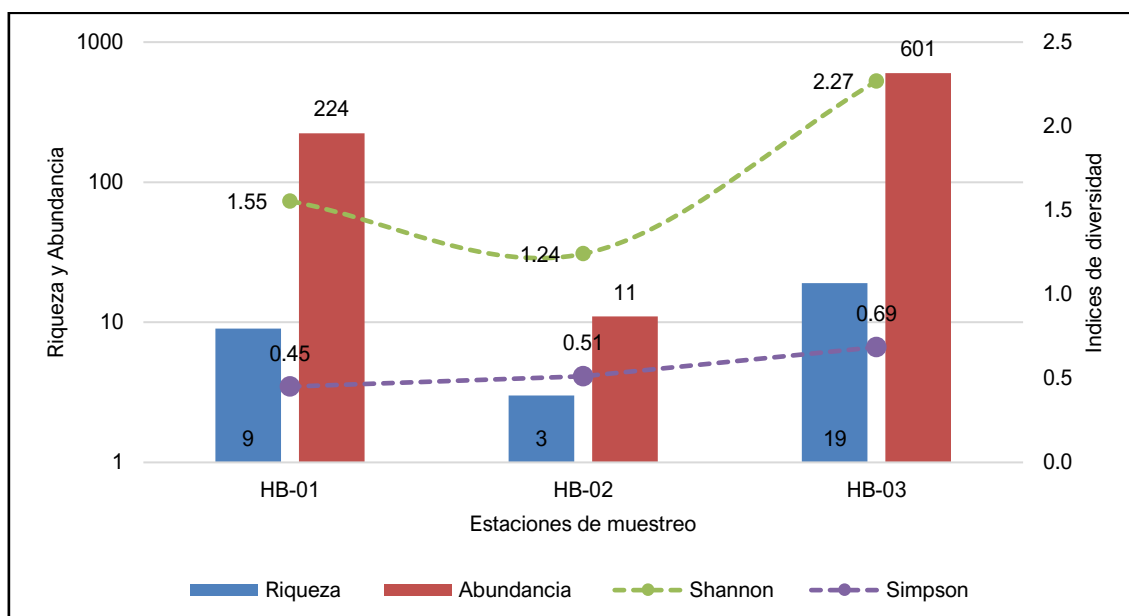


Elaboración: JCI, 2022.

Índice de diversidad

Para el análisis de la diversidad se hallaron dos índices: Shannon y el índice de diversidad de Simpson (Gráfico 6.2-46). Según el índice de Shannon, las estaciones HB-01 ($H' = 1.55$ bits/ind) y HB-03 ($H' = 2.27$ bits/ind), registraron diversidad media; en tanto, la estación HB-02 ($H' = 1.24$ bits/ind), registro diversidad baja. En tanto, según el índice de diversidad de Simpson, la estación HB-01 ($1-D = 0.45$) tiende a pertenecer ligeramente a comunidades homogéneas, en cambio, las estaciones HB-02 ($1-D = 0.51$) y HB-03 ($1-D = 0.69$), presentaron comunidades con tendencia a poblaciones heterogéneas.

Gráfico 6.2-63 Valores de diversidad por estación de muestreo en la evaluación de macroinvertebrados bentónicos

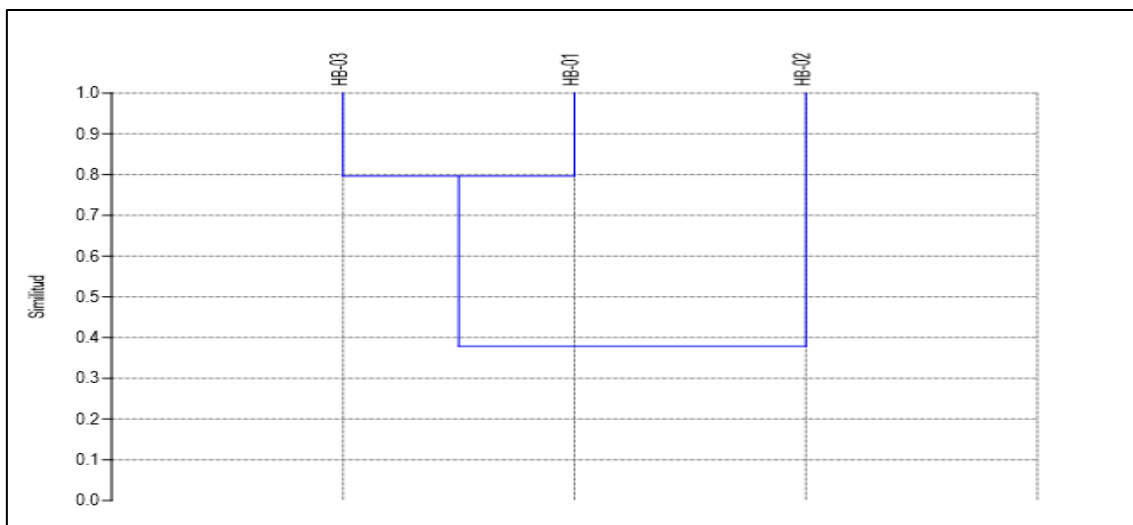


Elaboración: JCI, 2022

Índice de similitud

Para obtener la diversidad beta, se utilizó el índice de Morisita, el cual es un método cuantitativo de similitud que hace uso de la abundancia relativa y total, el cual se plasma en un dendrograma (Gráfico 6.2-47). Se observó que las estaciones HB-03 y HB-01, obtuvieron mayor similitud (79.63 %) que con la estación HB-02; sin embargo, se observaron, tres (3) taxas en común: un Clitellata, un Chironomidae y un Orthocladinae ind.

Gráfico 6.2-64 Índice de similitud de Morisita para el macroinvertebrados bentónicos



Elaboración: JCI, 2022.

Índices bióticos indicadores de calidad de agua

Una forma de acceder a conocer el estado de la calidad de agua de los acuíferos de manera referencial es por medio del uso de indicadores biológicos, donde diferentes autores han desarrollado a base valores asignados a un taxa de manera cuantitativa o cualitativa.

Según el Índice biótico elaborado por Wilhm y Dorris (1968), las tres estaciones de muestreo evaluadas presentan la clasificación “contaminación moderada”; en tanto según el índice EPT, los valores obtenidos fueron inferiores al 24 % por lo que la calidad de agua fue clasificada como “mala”; mientras que según el Índice Biótico de Familias (IBF), solo la estación HB-02 obtuvo la calidad “excelente”, en tanto las otras dos estaciones (HB-01 y HB-02) fueron clasificadas como “relativamente mala”. Según los índices cualitativos BMWP y ABI, la estación HB-03 obtuvo la mejor calidad clasificados como “aceptable” y “bueno”, seguida por la estación HB-01 que obtuvo la calidad “crítica” y “moderado”, y por último la estación HB-02, registro la clasificación de calidad más baja, “muy crítica” y “pésimo”, respectivamente (ver Cuadro 6.2-18).

Cuadro 6.2-62 Índices bióticos indicadores de calidad de agua

Indicadores	Estaciones de muestreo		
	HB-01	HB-02	HB-03
Wilhm y Dorris	1.55	1.24	2.27
Calidad de agua	Contaminación moderada	Contaminación moderada	Contaminación moderada
EPT	11%	0%	7%
Calidad de agua	Clase 4 - Mala	Clase 4 - Mala	Clase 4 - Mala
IBF	6.09	2.55	5.69
Calidad de agua	Clase V - Relativamente malo	Clase I - Excelente	Clase V - Relativamente malo
BMWP	30	4	62
Calidad de agua	Clase IV - Crítica	Clase V - Muy crítica	Clase II - Aceptable
ABI	27	4	49
Calidad de agua	Moderado	Pésimo	Bueno

Elaboración: JCI, 2022.

Conclusiones

- Cabe señalar que los ecosistemas acuáticos que se encuentran en el entorno del proyecto no serán afectados, debido a la no generación de efluentes, por ello solo se evaluó la temporada seca.
- Durante la presente evaluación se han registrado 21 especies de macroinvertebrados bentónicos, clasificadas, en 12 familias, 9 órdenes, 6 clases y 4 phyla; siendo el phylum Arthropoda el que obtuvo mejor representación (riqueza) y abundancia.
- El phylum Arthropoda y Annelida, estuvieron presentes en las tres estaciones de muestreo.
- La estación HB-03 obtuvo mayor número de especies registradas con 19 spp. y HB-02 el menor número con 3 spp.
- La estación con mayor abundancia fue HB-03 con 601 org/muestra, y la estación HB-02, obtuvo la menor abundancia con 11 org/muestra.
- En las estaciones HB-01 y HB-03, el phylum Arthropoda fue más abundante, mientras que en la estación HB-01 lo fue el phylum Annelida.
- Según el índice de Shannon, la estación HB-03 registro el mayor valor ($H' = 2.27$ bits/ind) y la estación HB-02 obtuvo el valor más bajo ($H' = 1.24$ bits/ind).
- Respecto al índice de similitud de Morisita, las estaciones HB-01 y HB-03, fueron más semejantes con un 79.63 % respecto a la composición y abundancia.
- Según el índice ABI y BMWP, la calidad de agua en la estación HB-03 es la mejor, seguido por la estación HB-01 y HB-02, en tanto según los otros índices cuantitativos como Wilhm y Dorris y EPT, todas las estaciones presentan contaminación moderada o mala; mientras que según el índice IBF, la estación HB-02 presento

mejor clase que las otras dos estaciones. Dichos resultados muestran el estado encontrado del río Mantaro bajo los indicadores biológico de calidad de agua.

6.2.2.5 Necton

Estos organismos tienen la capacidad de movilidad propia en la columna de agua, en zonas altoandinas el necton está compuesto por peces, representado por un número reducido de especies, comúnmente se llega encontrar a los géneros *Orestias*, *Astroblepus* y *Trichomycterus* (Chocano, 2005).

Sin embargo, en las estaciones evaluadas no se registraron organismos correspondientes a esta comunidad hidrobiológica.

6.3 Medio socioeconómico y cultural

6.3.1 Introducción

En el marco del Decreto Supremo N°014-2019-EM, el cual presenta en su Anexo 2 la Propuesta de Estructura y Contenido para los Planes Ambientales Detallados (PAD), se presenta en esta sección la caracterización social vinculada al área de influencia del proyecto (AIP) del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica Malpaso, considerando variables e indicadores sociales, económicos y culturales de su ámbito geográfico, así también caracterizar el entorno social cercano del AIP.

Bajo ese marco se elabora la línea de base del medio humano (LBS) para el PAD Central Hidroeléctrica MalPaso (en adelante, “PAD CH Malpaso”), para lo cual se ha utilizado información proveniente de fuentes secundarias e información validada de estudios aprobados precedentes con relación al Proyecto PAD.

El desarrollo de la presente LBS se realiza teniendo en cuenta una primera sección, en la cual se describe la población del ámbito geopolítico comprometido con el AIP general, es decir, considera los distritos y provincias que la comprometen; en una segunda sección se desarrolla las características asociadas al entorno inmediato al AIP, en donde se ubican los componentes del PAD en evaluación.

6.3.2 Antecedentes

El proyecto cuenta con los siguientes instrumentos de gestión ambiental aprobados:

- 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. Aprobado con Resolución Directoral N.º 088-97/EM/DGE.
- Modificación del PAMA del Sistema eléctrico conformado por la Centrales Hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca, La Oroya y el sistema de Transmisión. Aprobado con Resolución Directoral N.º 135-2001-EM-DGAAE.
- Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (2021). Aprobado con Resolución Directoral N.º 140-2021-MINEM/DGAAE.

6.3.3 Objetivo

Describir las características del entorno social del área de influencia del proyecto, así como su ámbito geográfico, con el fin de identificar impactos reales y/o potenciales en el ámbito humano generados a partir de las actividades de los componentes del proyecto del PAD CH Malpaso en su etapa operativa, así como, por los impactos potenciales a generarse en la etapa de abandono.

6.3.4 Metodología

La información empleada para descripción del medio social, económico y cultural del AIP del PAD CH Malpaso proviene principalmente de fuentes de información secundaria, de instituciones como el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, Ministerio de Transporte, entre otros:

- INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
- INEI Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) 1993, 2007 y 2017.
- INEI Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018.
- PNUD Índice de Desarrollo Humano 2019.
- Dirección Regional de Salud, Junín.
- Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú.
- Ministerio de Educación, Unidad de Estadística Educativa (Escale).
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- Ministerio de Salud.
- Banco Central de Reserva del Perú.

6.3.5 Ámbito geográfico del PAD CH Malpaso

El área de influencia del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica Malpaso (PAD CH Malpaso) se encuentra dentro de los terrenos de propiedad de Statkraft Perú S.A., empresa Titular del proyecto, ubicado en la zona noroeste del distrito Paccha (provincia Yauli, región Junín), en espacio rural, a 10 kilómetros de distancia de la sede capital del distrito.

Por encontrarse en una zona intervenida y de propiedad privada, el área de influencia del proyecto (AIP) no registra poblaciones en su interior ni al entorno cercano o inmediato, por lo que el análisis del contexto socioeconómico y cultural del AIP en el presente estudio se realizará principalmente a nivel de su ámbito distrital.

Cuadro 6.3-63 Ámbito geográfico del AIP

Departamento	Provincia	Distrito	Poblado al interior del AIP
Junín	Yauli	Paccha	No registra

Elaboración: JCI, 2022.

Cabe señalar que, según la fuente GEO Perú, se registra un punto de ubicación de un poblado con categoría dispersa (con 1 habitante) dentro del AIP, sin embargo, según visualización en imagen satelital, el poblado registrado se ubica en una subestación eléctrica de la empresa Statkraft Perú S.A., por lo que se concluye que el punto de ubicación registrado no corresponde a un poblado propiamente.

La ubicación del área de influencia del proyecto se puede encontrar en el Mapa 4-1: Mapa de áreas de influencia del proyecto.

6.3.6 Caracterización socioeconómica y cultural del ámbito geográfico del AIP

El departamento Junín se sitúa en la zona centro del Perú, y son nueve provincias que la integran: Huancayo, Concepción, Chanchamayo, Jauja, Junín, Satipo, Tarma, Chupaca y Yauli; abarcando una extensión total de 44 328.80 km² de superficie terrestre, la cual representa el 3.45 % respecto al territorio a nivel nacional.³

La provincia de Yauli, creada el 10 de diciembre de 1906 con la Ley N.º 459, tiene una extensión de 3617.35 km² y representa el 8.16 % del territorio de la región Junín. Su capital es la ciudad de La Oroya y los límites territoriales de la provincia son:

- Por el norte: con la provincia Pasco (región Pasco).
- Por el este: con la provincia Junín, provincia Tarma y la provincia Jauja (región Junín).
- Por el sur: con la provincia Jauja (región Junín).
- Por el oeste: con la provincia Huarochirí, provincia Canta y provincia Huaral (región de Lima).

Además, la provincia de Yauli está conformada por diez distritos, de los cuales se encuentra el distrito Paccha con una superficie de 323.69 km², el cual representa el 8.95 % respecto al territorio provincial y el 0.73 % respecto al departamento.

6.3.6.1 Aspectos demográficos

• Población total y densidad poblacional

Según información de los Censos Nacionales del INEI (2017), el distrito de Paccha comprende un total de 1633 habitantes, representando el 4.04 % de población respecto al ámbito provincial y el 0.13 % respecto al departamento. En cuanto a la densidad demográfica, se registra que el distrito presenta una densidad demográfica significativamente menor a sus ámbitos geográficos mayores, siendo menos del 50 % que la densidad promedio de la provincia Yauli (ver Cuadro 6.3-2).

3 Compendio Estadístico 2017. Consultado el 14 de enero de 2020, en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1497/libro.pdf

Cuadro 6.3-64 Población, superficies y densidad según ámbito geográfico del AIP, 2017

Ámbito geográfico	N.º Población 2007	N.º Población 2017	Superficie km ²	Densidad Hab./km ²	% de población respecto al dpto. (2017)	% de población respecto a la prov. (2017)
Departamento Junín	1 225 474	1 246 038	44 328.80	28.11	-	-
Provincia Yauli	49 838	40 390	3617.35	11.17	3.24	-
Distrito Paccha	1883	1633	323.69	5.04	0.13	4.04

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Población según sexo**

La distribución poblacional del distrito Paccha, según sexo, presenta una ligera predominancia de la población masculina, con una ventaja porcentual no significativa (1 %) respecto a la población femenina.

En cuanto a los ámbitos geográficos mayores del AIP, la provincia de Yauli registra una predominancia marcada de la población masculina, con una diferencia porcentual mayor a los 10 puntos; en cambio, los resultados del ámbito departamental presentan una tendencia contraria, con una brecha no significativa, donde la población femenina presenta una ventaja porcentual un poco mayor a los 2 puntos, respecto a población masculina (ver Cuadro 6.3-3).

Cuadro 6.3-65 Población, según sexo, por ámbitos geográficos del Proyecto del AIP, 2017

Ámbito geográfico	Población según sexo				Total
	Varones		Mujeres		
	N.º	%	N.º	%	
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
Distrito Paccha	823	50.40	810	49.60	1633

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

- **Población según grupos de edad**

La información oficial de los Censos Nacionales del INEI (2017), respecto a la distribución poblacional del distrito Paccha, según edades, revela una mayor concentración de los grupos de edades del rango 0 a 19 años (infantes, niños y adolescentes) y los grupos quinquenales de 20 a 39 años (jóvenes y adultos jóvenes), con porcentajes que suman más del 60 % de la población censada en Paccha. Similar tendencia se registra en los ámbitos geográficos mayores, donde la provincia concentra un poco más 65 % y el

departamento, más del 68 % de su población total, en las mismas edades antes mencionadas (ver cuadro 6.3-4).

Cuadro 6.3-66 Población por grupos quinquenales, según ámbito geográfico del AIP, 2017

Grupo quinquenal	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito Paccha	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
De 0 a 4 años	112 201	9.00	2905	7.19	134	8.21
De 5 a 9 años	116 926	9.38	2989	7.40	139	8.51
De 10 a 14 años	119 738	9.61	3306	8.19	127	7.78
De 15 a 19 años	114 015	9.15	2887	7.15	103	6.31
De 20 a 24 años	107 299	8.61	2977	7.37	112	6.86
De 25 a 29 años	98 528	7.91	3547	8.78	131	8.02
De 30 a 34 años	94 218	7.56	3901	9.66	129	7.90
De 35 a 39 años	86 701	6.96	3807	9.43	125	7.65
De 40 a 44 años	76 134	6.11	3266	8.09	104	6.37
De 45 a 49 años	67 631	5.43	2737	6.78	97	5.94
De 50 a 54 años	60 777	4.88	2351	5.82	98	6.00
De 55 a 59 años	50 899	4.08	1867	4.62	94	5.76
De 60 a 64 años	41 291	3.31	1357	3.36	66	4.04
De 65 a 69 años	32 593	2.62	853	2.11	56	3.43
De 70 a 74 años	25 485	2.05	637	1.58	42	2.57
De 75 a 79 años	19 351	1.55	493	1.22	38	2.33
De 80 a 84 años	12 239	0.98	311	0.77	17	1.04
De 85 a 89 años	6945	0.56	156	0.39	17	1.04
De 90 a 94 años	2318	0.19	36	0.09	4	0.24
De 95 a más	749	0.06	7	0.02	0	0.00
Total	1 246 038	100.00	40 390	100.00	1633	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 área de residencia**

Los resultados censales del INEI (2017) muestran que, los ámbitos regional, provincial y distrital del AIP presentan una tendencia mayoritaria de residencia de la población en las zonas urbanas, con porcentajes mayores a los 74 puntos. Respecto al distrito Paccha, el 74.28 % de los habitantes reside en el área urbana, en cambio, un poco más del 25 % de la población (equivalente a 420 habitantes), residen en el campo o en áreas propiamente rural.

Estos resultados expresan la importancia de las zonas urbanas en los diferentes ámbitos geográficos del AIP, por lo que se puede inferir que la situación de urbanidad es motivada en parte por el acceso a mayores oportunidades laborales y de educación, así como el acceso a servicios, por lo que algunos pobladores de las zonas rurales se desplazan a zonas urbanas (ver Cuadro 6.3-5).

Cuadro 6.3-67 Población por área de residencia, según ámbito geográfico del AIP, 2017

Ámbito geográfico	Urbano		Rural		Total
	N.º	%	N.º	%	
Departamento Junín	950 474	76.28	295 564	23.72	1 246 038
Provincia Yauli	36 681	90.82	3709	9.18	40 390
Distrito Paccha	1 213	74.28	420	25.72	1 633

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

- **Migración poblacional**

Según 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, un poco más del 91 % de la población de Paccha vive permanentemente en el distrito, equivalente a 1487 habitantes. Esta tendencia porcentual es relativamente similar a los resultados de sus ámbitos geográficos mayores (ver Cuadro 6.3-6).

Cuadro 6.3-68 Migración poblacional temporal, según ámbito geográfico del AIP, 2017

Ámbito geográfico	Sí vive permanentemente en este distrito		No vive permanentemente en este distrito		Total
	N.º	%	N.º	%	
Departamento Junín	1 191 538	95.63	54 500	4.37	1 246 038
Provincia de Yauli	35 675	88.33	4715	11.67	40 390
Distrito de Paccha	1487	91.06	146	8.94	1633

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

6.3.6.2 Viviendas y servicios básicos

Las condiciones de vivienda, además de ser una edificación adaptada para ser habitada por uno o más hogares, también puede revelar las condiciones del hogar, en cuanto a las carencias socioeconómicas y acceso de servicios elementales. Por lo que, en el presente ítem se describirá las condiciones de las viviendas en términos de zona de residencia, tipología de la tenencia, material de construcción y servicios básicos. Para

ello, se ha considerado la información estadística de los Censos Nacionales del INEI: XII de la Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (2017).

- **Zona de residencia**

En los ámbitos geográficos del AIP se registra que la mayoría de las viviendas se sitúan en zonas urbanas, caracterizadas por ser áreas con mayores accesos a servicios y oportunidades de empleo.

A nivel del distrito de Paccha, más del 67 % de las viviendas (equivalente a 794 viviendas), se encuentran en áreas urbanas, mientras que el porcentaje restante de viviendas que se encuentran en área rurales es de 32.12 % (equivalente a 255 viviendas), algunas de ellas se encuentran en zonas alejadas respecto al poblado núcleo distrital. En cuanto a los ámbitos geográficos mayores, se registra una brecha mayor de ocupación de viviendas en áreas urbanas respecto de las áreas rurales, donde el ámbito provincial presenta el mayor registro porcentual de viviendas urbanas (89.03 %), (ver Cuadro 6.3-7).

Cuadro 6.3-69 Viviendas por área de residencia, según ámbito geográfico del AIP, 2017

Ámbito geográfico	Urbana		Rural		Total
	N.º	%	N.º	%	
Departamento Junín	314 702	71.47	125 630	28.53	440 332
Provincia de Yauli	16 219	89.03	1998	10.97	18 217
Distrito de Paccha	539	67.88	255	32.12	794

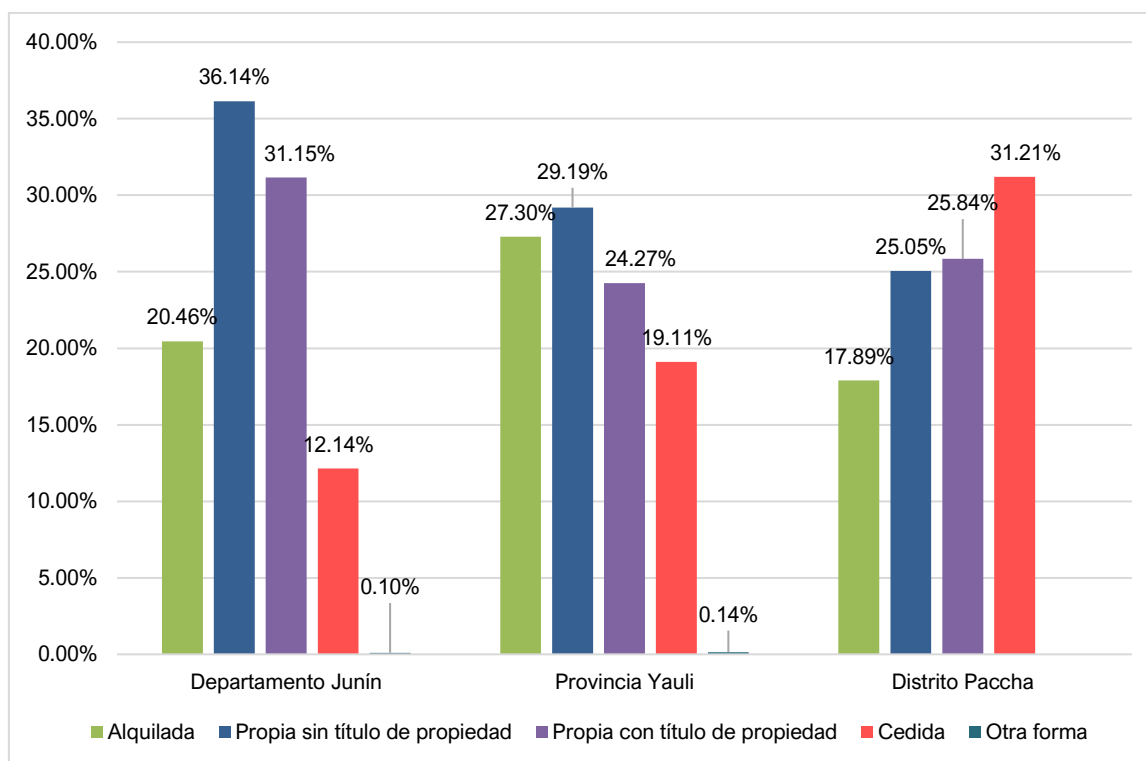
Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

- **Tipología en la tenencia de la vivienda**

En el ámbito del distrito Paccha prevalece principalmente la propiedad de la vivienda cedida, con una representación del 31.21 % del total de las viviendas censadas por el INEI (2017), equivalente a 157 viviendas; seguido, se encuentra los grupos de viviendas propias con título (25.84 %) y sin título (25.05 %) de propiedad, los cuales representan un poco más de la mitad del total de las viviendas. la cuarta del total de las viviendas; en menor porcentaje, se encuentran aquellas viviendas habitadas mediante alquiler, con un valor de 17.89 %.

En los ámbitos geográficos mayores, predomina los casos de viviendas declaradas como propia sin título de propiedad, donde el ámbito departamental registra el mayor valor porcentual (36.14 %), le siguen el grupo de viviendas propias sin título de propiedad y las viviendas alquiladas, en los ámbitos departamental y provincial (ver Gráfico 6.3-1). Para mayor detalle, ver Cuadro 1 del Anexo 6.3.1.

Gráfico 6.3-1 Tipología en la tenencia de la vivienda, según ámbito geográfico del AIP, 2017



Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

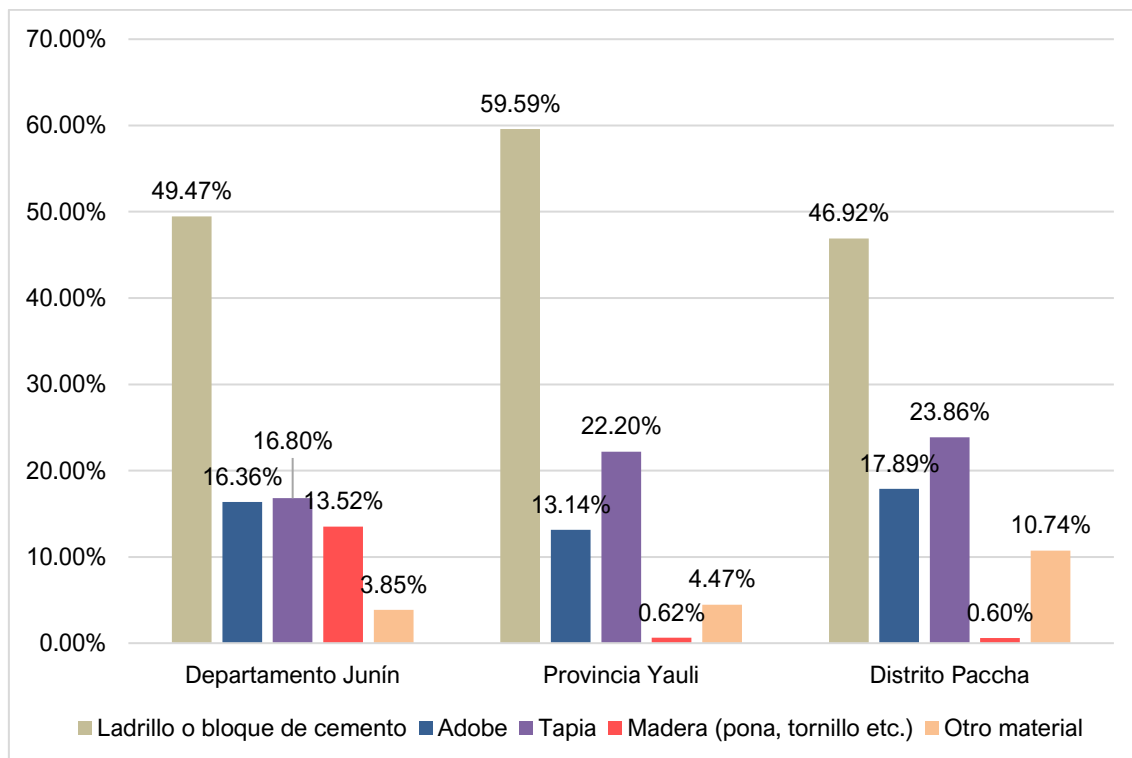
Elaboración: JCI, 2022

• Material de construcción de la vivienda

Los resultados censales del INEI (2017) revelan que el distrito de Paccha, así como en sus ámbitos geográficos mayores, mantiene una predominancia de las paredes de vivienda edificadas con material noble (46.92 %); en menor registro, se puede observar la existencia de un sector importante de viviendas que fueron edificadas a base de tapia (23.86 %) o adobe (17.89 %), materiales constructivos característicos de las zonas rurales.

En el contexto regional y provincial, también se presenta la predominancia del material noble (paredes de ladrillo o bloque de cemento) en las viviendas, con representaciones porcentuales mayores a los 49 puntos, seguido se encuentran las viviendas construidas con material de tapia y de adobe. Además, se observa en el ámbito departamental la presencia de viviendas construidas con madera con una representación de 13.52 % (ver Gráfico 6.3-2). Para mayor detalle, ver Cuadro 2 del Anexo 6.3.1.

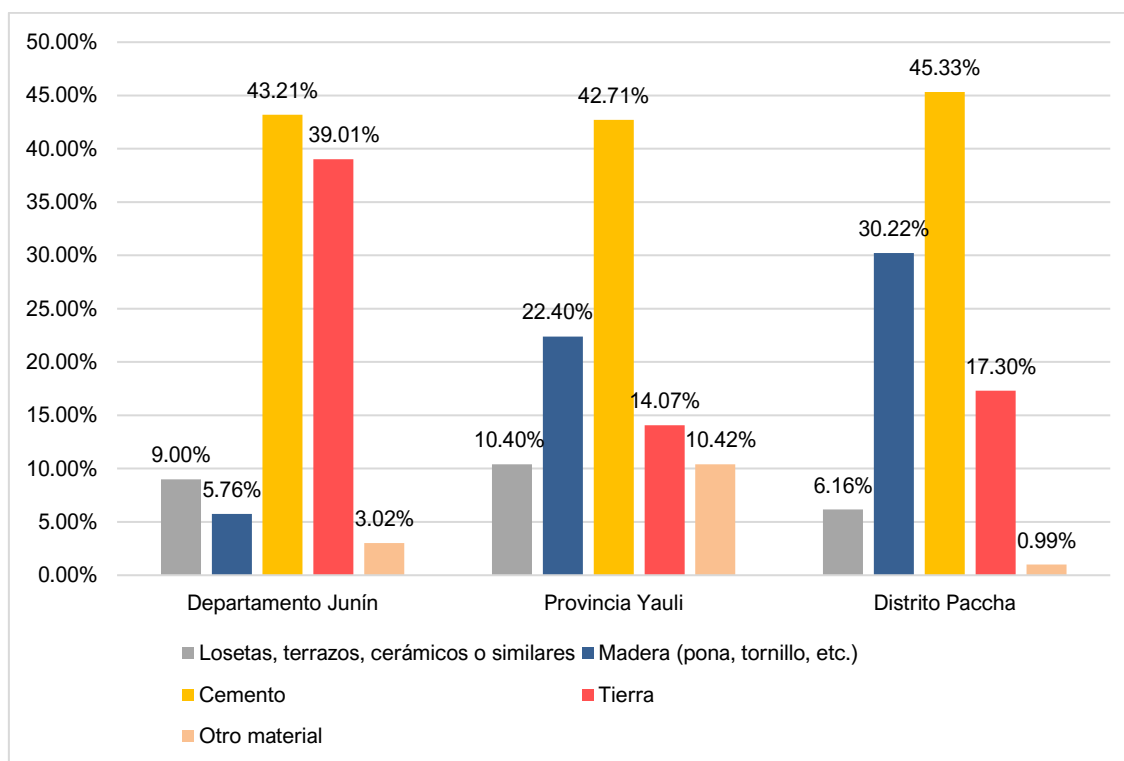
Gráfico 6.3-2 Material de construcción predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP, 2017



Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

En cuanto al material predominante en los pisos de las viviendas, se registra al cemento como el material de mayor uso en el distrito de Paccha (45.33 %), en los niveles provincial (42.71 %) y departamental (43.21 %). Seguido, se encuentran aquellas viviendas con pisos de madera con una representación porcentual significativa en los ámbitos distrital (30.22 %) y provincial (22.40 %). También, un sector importante de las viviendas presenta pisos de tierra en los ámbitos del AIP, donde el nivel regional presenta el mayor registro porcentual (39.01 %). (Ver Gráfico 6.3-3). Para mayor detalle, ver Cuadro 3 del Anexo 6.3.1.

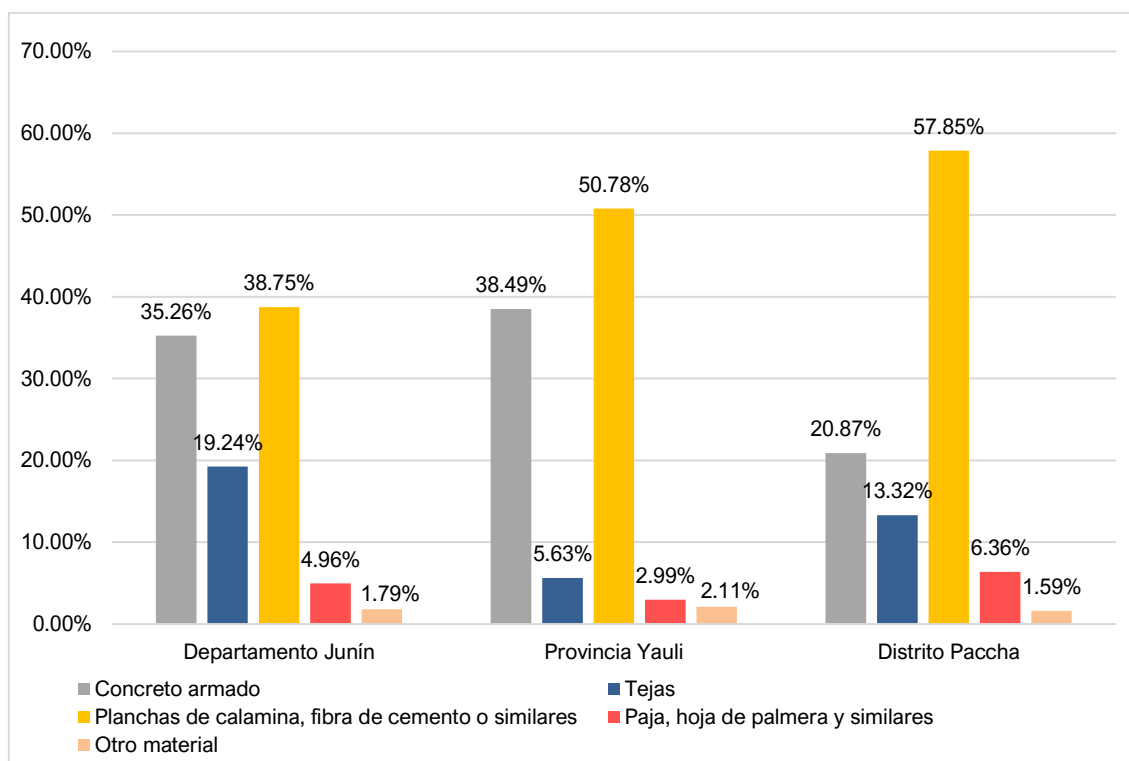
Gráfico 6.3-3 Material de construcción predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP, 2017



Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

En cuanto a los techos de las viviendas, predomina el uso de planchas de calamina, fibra de cemento o similares en los ámbitos geográficos del AIP, donde el distrito Paccha presenta el mayor registro porcentual (57.85 %). No obstante, existe un sector de importante de viviendas con techos de concreto armado, con valores de representación que oscilan entre el 20 % al 38 %, donde el ámbito provincial presenta la mayor proporción (ver Gráfico 6.3-4). Para mayor detalle, ver Cuadro 4 del Anexo 6.3.1.

Gráfico 6.3-4 Material de construcción predominante en los techos de las viviendas, según ámbito geográfico del AIP, 2017



Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

• Servicios básicos

La oferta de los servicios básicos como el agua, desagüe y energía eléctrica se suministra a través de entidades pública y privada. En el distrito Paccha, el servicio de agua y desagüe está a cargo de la Municipalidad Distrital de Paccha, entidad encargada del mantenimiento de la infraestructura pública de los servicios y cobro del consumo de estos; por otro lado, el servicio de electrificación es brindado por la empresa Electrocentro.

Abastecimiento de agua

De acuerdo con los resultados censales del INEI (2017), el sistema más empleado para el abastecimiento de agua potable en las viviendas en los ámbitos geográficos del AIS es la red pública (dentro o fuera), con un registro porcentual mayor al 79 %. Sin embargo, a la existencia de un servicio público para la dotación de agua con fines de uso humano, aún existen hogares que obtienen el agua de manera directa de pozos (agua subterránea), como sucede en el distrito Paccha, el cual registra el 11.73 % de casos. Seguido, y en menor registro porcentual, se observan casos donde el hogar acude a fuentes naturales de agua como ríos, acequias, manantiales o similares, para poder captar el agua para consumo humano (ver Cuadro 4.3-8).

Cuadro 6.3-70 Acceso al abastecimiento de agua, según ámbito geográfico del AIP, 2017

Ámbito geográfico	Red pública dentro o fuera de vivienda %	Pilón o pileta de uso público %	Camión cisterna o similar %	Pozo (agua subterránea) %	Río, acequia, manantial o similar %	Vecino %	Otro %
Departamento Junín	79.06	1.84	0.21	10.13	7.95	0.54	0.26
Provincia Yauli	89.41	2.35	0.08	5.24	2.60	0.14	0.20
Distrito Paccha	82.50	2.39	0.00	11.73	2.58	0.00	0.80

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

Servicio higiénico

Considerando que, la presencia de mejores condiciones higiénicas en las viviendas representa un tipo de salubridad en el hogar, contribuyendo a minimizar riesgos de enfermedades de tipo infecciosas, por lo que resulta importante el tipo de servicio higiénico con el que cuentan la población. De acuerdo con la información de los Censos Nacionales 2017, en los ámbitos geográficos del AIP, predomina las viviendas que cuentan con red de desagüe (al interior o fuera de vivienda) con representaciones porcentuales mayores al 61%, donde el distrito Paccha presenta el 72.76% del total de viviendas censadas en su jurisdicción.

Seguido, se registra el uso de campos abiertos o al aire libre como lugar para la deposición de los desechos de los hogares en el ámbito distrital (13.52 %), provincial (5.70 %) y regional (6.53 %). Asimismo, se observa que la región Junín presenta como segunda alternativa de uso del hogar para los servicios higiénicos al pozo ciego o negro, con una representación porcentual del 21.86 % (ver Cuadro 6.3-9).

Cuadro 6.3-71 Acceso a los servicios higiénicos, según ámbito geográfico del AIP, 2017

Ámbito Geográfico	Red pública de desagüe dentro o fuera de la vivienda %	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor %	Letrina (con tratamiento) %	Pozo ciego o negro %	Río, acequia, canal o similar %	Campo abierto o al aire libre %	Otro (no tiene) %
Departamento Junín	61.11	4.01	4.47	21.86	1.48	6.53	0.54
Provincia Yauli	84.49	0.84	1.55	3.25	3.35	5.70	0.81
Distrito Paccha	72.76	0.60	1.19	4.97	5.57	13.52	1.39

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

Servicio de energía eléctrica

En términos de cobertura del servicio de energía eléctrica, se identificó que en los ámbitos geográficos del AIP más del 80 % de las viviendas cuentan con acceso al alumbrado eléctrico dentro de la edificación. Sin embargo, se observa un sector importante de las viviendas que no cuentan el servicio de energía, por lo que los hogares optan por otros usos alternativos para el alumbrado. A nivel distrital, la empresa que administra el servicio eléctrico a las viviendas, encargada del mantenimiento eléctrico, así como el cobro del servicio, es la empresa Electrocentro (ver Cuadro 6.3-10).

Cuadro 6.3-72 Acceso a los servicios de alumbrado eléctrico, según ámbito geográfico del AIP, 2017

Ámbito geográfico	Sí tiene alumbrado eléctrico		No tiene alumbrado eléctrico		Total
	N.º	%	N.º	%	
Departamento Junín	276 869	85.43	47 206	14.57	324 075
Provincia Yauli	9146	89.39	1086	10.61	10 232
Distrito Paccha	412	81.91	91	18.09	503

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

Servicio de manejo de residuos sólidos domésticos

De acuerdo con la información primaria consignada en el Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) precedente del proyecto, la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (Resolución Directoral N.º 140-2021-MINEM/DGAAE), el servicio de recojo de residuos sólidos domésticos está a cargo del municipio distrital, para ello recorre un camión recolector de desechos por las calles de la sede capital del distrito, con una frecuencia diaria de lunes a viernes.

Sin embargo, existen algunas zonas alejadas del poblado núcleo del distrito que no acceden al servicio de recojo de basura que brinda la municipalidad distrital, estas zonas corresponden a áreas propiamente rurales con presencia de algunas estancias o caseríos, donde las personas del lugar depositan sus residuos en algún depósito comunal.

6.3.6.3 Educación

La situación educativa de la población se puede exponer bajo diversos indicadores vinculados a la oferta educativa, nivel educativo, analfabetismo, principalmente.

- **Características de la oferta de servicios educativos**

En el ámbito distrital, el servicio educativo en Paccha comprende un total de 6 instituciones educativas en estado activo, todas de gestión pública, donde los niveles ofrecidos son: inicial-jardín, primaria y secundaria. Entre las instituciones que cuenta con mayor número de alumnos matriculados se encuentra la institución educativa Primaria 311618 de octubre (90 alumnos) y la I.E. Purísima concepción (59 alumnos). (Ver Cuadro 6.3-11).

Cuadro 6.3-73 Instituciones educativas en el distrito Paccha, 2021

N.º	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Estado	Alumnos (Censo educativo)	Docentes (Censo educativo)	Secciones (Censo educativo)
1	31161 8 de octubre	Primaria	Pública - Sector Educación	Activo	90	9	6
2	31300	Primaria	Pública - Sector Educación	Activo	13	1	6
3	333	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	Activo	61	4	4
4	30002	Primaria	Pública - Sector Educación	Activo	3	1	2
5	Purísima Concepción	Secundaria	Pública - Sector Educación	Activo	59	10	5
6	Niñitos de Jesús	Inicial - No Escolarizado	Pública - Sector Educación	Activo	9	0	2

Fuente: Escala: Estadística de la Calidad Educativa (Ministerio de Educación). Censo Educativo, 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Nivel educativo**

En cuanto al nivel educativo de la población, en los ámbitos geográficos del AIP se registra una mayor proporción de la población que ha alcanzado el nivel secundario, donde el distrito Paccha comprende el 40.46 % de su población que se encuentra en este nivel; seguido, se encuentran aquellos que solo cuentan con el nivel educativo primario, con una representación del 23.89 %.

Además, un 16.18 % de la población del distrito, equivalente a 252 personas, ha logrado completar la educación superior no universitaria y universitaria, proporción relativamente menor al nivel provincial y mayor al regional. En este grupo desataca el segmento que ha completado la educación superior no universitaria, ocupando el tercer lugar en los niveles de educación logrados a nivel distrital. A pesar de ello, aún un 8.03 % de la población distrital aún tiene dichos niveles incompletos (ver Cuadro 6.3-12).

Cuadro 6.3-74 Población según nivel educativo en el ámbito geográfico del AIP, 2017

Nivel educativo	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito Paccha	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Sin Nivel	85 181	7.22	1609	4.15	99	6.36
Inicial	58 337	4.94	1590	4.10	77	4.95
Primaria	331 823	28.11	8166	21.08	372	23.89
Secundaria	420 320	35.61	16 576	42.79	630	40.46
Básica especial	1062	0.09	39	0.10	0	0.00
Superior no universitaria incompleta	42 845	3.63	2209	5.70	85	5.46
Superior no universitaria completa	71 684	6.07	4524	11.68	171	10.98
Superior universitaria incompleta	52 962	4.49	998	2.58	40	2.57

Cuadro 6.3-74 Población según nivel educativo en el ámbito geográfico del AIP, 2017

Nivel educativo	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito Paccha	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Superior universitaria completa	105 112	8.90	2808	7.25	81	5.20
Maestría / Doctorado	11 112	0.94	218	0.56	2	0.13
Total*	1 180 438	100.00	38 737	100.00	1557	100.00

(*) Población total de 3 años a más.

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

• Analfabetismo

Existe un sector de la población que no sabe leer ni escribir en la lengua castellano, cuyo lenguaje comunicativo es empleado cotidianamente por las poblaciones mestizas y/o urbanas al ser un idioma instaurado de manera histórica y predominante en el sistema educativo peruano, así como en los niveles básico, regular y de nivel superior.

Es así como el analfabetismo es una condición de exclusión que no solo limita el acceso al conocimiento occidental, sino que dificulta el ejercicio pleno de la ciudadanía y permite comprender las desigualdades en la expansión del sistema educativo, especialmente en aquellos casos que comprende poblaciones alejadas de las zonas urbanas, cuya lengua materna es el quechua.

La incidencia del analfabetismo en los ámbitos geográficos del AIP presenta un registro porcentual mayor del 2 %, donde el distrito de Paccha presenta un registro de 4.54 % de población mayor a 15 años que no sabe leer y escribir, equivalente a 56 personas. (ver Cuadro 6.3-13).

Cuadro 6.3-75 Nivel educativo en el ámbito geográfico del AIP, 2017

Ámbito Regional	Sí sabe leer y escribir		No sabe leer y escribir		Total P15a+	Población total
	N.º	%	N.º	%		
Departamento Junín	838 371	93.45	58 802	6.55	897 173	1 246 038
Provincia Yauli	30 329	97.24	861	2.76	31 190	40 390
Distrito Paccha	1177	95.46	56	4.54	1233	1633

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

En cuanto a la incidencia del analfabetismo en el distrito Paccha, se registra que el 4.54 % de la población de (15 años a más) no sabe leer y escribir, equivalente a 56 personas, proporción que resulta estar por encima de lo registrado a nivel provincial (2.76 %), pero menor al nivel regional (6.55 %). Si analizamos la incidencia del analfabetismo según el sexo, se percibe que en el ámbito provincial y regional existe una ligera superioridad porcentual de la población femenina que sabe leer y escribir el

castellano, mostrando una relativa paridad, es decir que tanto el grupo de varones como de mujeres (ver Cuadro 6.3-14).

Cuadro 6.3-76 Población de 15 años a más que sabe leer y escribir el castellano, según ámbito geográfico, 2017

Ámbito	Sexo/ Categorías	Varón		Mujer		Total*	
		N.º	%	N.º	%	N.º	%
Departamento Junín	Sí sabe leer y escribir	418 680	49.94	419 691	50.06	838 371	100.00
	No sabe leer y escribir	13 034	22.17	45 768	77.83	58 802	100.00
	Total	431 714	48.12	465 459	51.88	897 173	100.00
Provincia Yauli	Sí sabe leer y escribir	17 443	57.51	12 886	42.49	30 329	100.00
	No sabe leer y escribir	128	14.87	733	85.13	861	100.00
	Total	17 571	56.34	13 619	43.66	31 190	100.00
Distrito Paccha	Sí sabe leer y escribir	607	51.57	570	48.43	1177	100.00
	No sabe leer y escribir	7	12.50	49	87.50	56	100.00
	Total	614	49.80	619	50.20	1233	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022

6.3.6.4 Salud

- **Características de la oferta de salud**

De acuerdo con la información presentada en el IGA precedente del proyecto, la DIA Malpaso, en el distrito se identificó un (1) establecimiento de salud bajo la gestión del Ministerio de Salud, Dirección Regional de Salud de Junín, Red de Salud Jauja y MicroRed Yauli-Oroya; ubicado en el poblado de Paccha, a más de 9 kilómetros respecto al área del proyecto.

En cuanto al nivel y capacidad de atención sanitaria, el establecimiento de salud pertenece a la Categoría I-2, nivel de atención caracterizado por ser un puesto o posta de salud con médicos en el personal de atención, además, de contar con consultorios médicos de algunas especialidades de atención externa, sin internamientos de salud brindan los servicios de pruebas rápidas y toma de muestras para el descarte del COVID-19, como parte de la atención epidemiológica hacia el público. (Ver Cuadro 6.3-15).

Cuadro 6.3-77 Establecimiento de salud del distrito Paccha, 2017

Establecimiento de Salud	Clasificación	Gestión	Nivel	Servicios	Dirección	Distancia respecto al proyecto
Puesto de Salud Paccha - La Oroya	Puesto de Salud	Público	I-2	<ul style="list-style-type: none"> • Atención sin internamiento. • Atención ambulatoria y atención de urgencias, mediante consulta externa • Nutrición general • Atención con medicamento • Rehabilitación basada en la comunidad • Enfermería • Cirugía menor (tópico), • Obstetricia • Odontología general, • Atención al adulto mayor, • Accidentes por animales (picadura), control de infección, entre otros. 	Jr. Progreso S/N Progreso S/N Paccha, Yauli, Junín.	Más de 9 km.

Fuente: Listado de Establecimientos Registrados en el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. <http://app20.susalud.gob.pe:8080/registro-renipress-webapp/listadoEstablecimientosRegistrados.htm?action=mostrarBuscar#no-back-button>

Elaboración: JCI, 2022

• Afiliación a seguros de salud

Como se observa en el cuadro siguiente, la población del distrito de Paccha tiene una cobertura de salud por medio del SIS y de EsSalud en un 65.28 %, dentro del cual es predominante la afiliación a EsSalud (35.58 %).

En menores porcentaje, se tiene otros tipos de seguros como de las fuerzas armadas o policiales, seguros privados y otros seguros, con valores menores al 1 %.

Llama la atención que casi la tercera parte de la población (32.95 %) de Paccha no cuenta con algún tipo de seguro de salud, lo cual pone a este grupo en una situación vulnerable respecto de las variables de morbilidad y mortalidad (ver Cuadro 6.3-16).

Cuadro 6.3-78 Población afiliada a seguros de salud en el distrito Paccha, 2017

N.º	Tipo de afiliación a seguros de salud	N.º	%
1	Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	485	29.70
2	Solo EsSalud	581	35.58
3	Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	6	0.37
4	Solo Seguro privado de salud	10	0.61
5	Solo Otro seguro	10	0.61
6	Seguro Integral de Salud (SIS) y otro seguro de salud	1	0.06
7	EsSalud y otro seguro de salud	2	0.12
8	Seguro de fuerzas armadas o policiales y otro seguro de salud	0	0.00
9	Seguro privado de salud y Otro seguro de salud	0	0.00
10	No tiene ningún seguro	538	32.95
Total		1633	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

• Indicadores de salud

Morbilidad

La morbilidad es un indicador de salud que mide el número proporcional de personas que contrajeron enfermedades en un intervalo de tiempo. Según el Sistema de Información HISMINSa para el primer el año 2021, se registró 1090 casos vinculados a distintas causas de morbilidad general para el distrito Paccha.

Las principales causas de morbilidad están asociados a las infecciones agudas de las vías respiratorias (rinofaringitis aguda o resfriado común, sinusitis agudas, faringitis aguda, amigdalitis aguda y otras infecciones agudas de las vías respiratorias), con un valor del 37.34 %; a las enfermedades del esófago, estómago y del duodeno (esofagitis, enfermedad del reflujo gastroesofágico, úlcera gástrica, gastritis y duodenitis, dispepsia) con una representación del 12.94 %; obesidad y otras enfermedades por hiperalimentación, con un valor de 12.20 %; y, enfermedades infecciones intestinales (infecciones intestinales por virus y otros organismos específicos, enfermedades intestinales debido a protozoarios, y gastroenteritis y colitis de origen infecciones y no especificado), con un valor del 6.97 %.

Esta información coincide con lo señalado por los actores en las entrevistas, quienes afirman que las enfermedades más comunes son las infecciones estomacales, diarreas (enfermedades diarreicas agudas), afección bronquial y resfríos con fiebre (infecciones respiratorias agudas), donde los niños son los más vulnerables.

Como se observa en el siguiente cuadro, las enfermedades por infecciones agudas de las vías respiratorias superiores están presentes en gran medida en todos los grupos de edad, pero con mayor concentración en las edades adultas que van de 30 a 59 años,

seguido se encuentra la población infante entre las edades 0 a 11 años. Cabe mencionar que otras de las enfermedades con mayor recurrencia en los grupos de infantes y adultos son las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores. (Ver Cuadro 6.3-17).

Cuadro 6.3-79 Principales causas de morbilidad en ámbito distrital del AIP, 2021

Grupo Morbilidad	Etapa de Vida						Total	
	0-11a	12-17a	18-29a	30-59a	60a>	Total		
						Casos	%	
Enfermedades infecciosas intestinales	41	4	9	13	9	76	6.97	
Anemias nutricionales	30	2	9	13	2	56	5.14	
Obesidad y otros de hiperalimentación	2	4	27	66	34	133	12.20	
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	180	28	48	116	35	407	37.34	
Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	6	0	1	7	1	15	1.38	
Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	4	5	20	89	23	141	12.94	
Dorsopatías	0	1	8	50	9	68	6.24	
Otras enfermedades del sistema urinario	3	1	16	33	9	62	5.69	
Otros trastornos maternos relacionados principalmente con el embarazo	0	6	47	14	0	67	6.15	
Síntomas y signos generales	32	2	4	18	9	65	5.96	
Total	298	53	189	419	131	1090	100.00	

Fuente: Sistema de Información HISMINSA. Año 2021. Consultado el 2 de febrero del 2022 en: https://www.minsa.go.pe/reunis/data/morbilidad_HIS.asp

Elaboración: JCI, 2022

Además, según lo registrado por la Diresa, hasta el presente año,⁴ el distrito Paccha presentó un total de 201 casos de contagios del COVID-19, representando el 4.07 % del total de casos reportados en la provincia Yauli (4933 casos).⁵

Mortalidad

Según la fuente del Minsa, en el año 2021 se registraron un total 11 314 defunciones en la región Junín, donde 351 casos provienen de la provincia Yauli y, específicamente, 21 casos pertenecen al distrito Paccha. En el distrito, las defunciones correspondieron principalmente a personas de 60 años a más edad (16 casos), y a los adultos entre 40 a 59 años (5 casos), mientras que en niños e infantes y jóvenes no se registró casos de defunción en cada grupo.⁶

⁴ Hasta el 1 de febrero del 2022.

⁵ Boletín Diario COVID, DIRESA – Junín 2022. Consultado el 2 de febrero de 2022 en <file:///C:/Users/jespinal/Downloads/COVID-19.pdf>

⁶ Consultado el 2 de febrero de 2022 en: https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/defunciones_registradas.asp

En cuanto a la causas, las defunciones registradas en los hospitales de la región Junín⁷ para el año 2019, indican que las “enfermedades no transmisibles” es la principal causa de mortalidad (74.38 %), donde destaca los males de neumonía no especificada; y, en segundo lugar, más distante porcentualmente, se encuentra las “enfermedades transmisibles, afecciones maternas, perinatales y nutricionales” con el 22.83 % de casos.

Desnutrición

La desnutrición crónica es un indicador que refleja la situación de desarrollo del país, la cual se determina si la talla del niño evaluado presenta dos desviaciones estándar de la mediana del Patrón de Crecimiento Internacional Infantil tomado como Población de referencia (considerando los criterios de edad y sexo).

En el ámbito departamental del AIP, los niveles de desnutrición crónica presente en la población infante (de 5 años a menos edad) presentó una tendencia decreciente en la tasa de desnutrición crónica entre los años 2015 y 2019-2020, con una diferencia porcentual del 2.3 % (ver Cuadro 6.3-18).

Cuadro 6.3-80 Desnutrición crónica en los niños de 0 a 5 años, 2015 y 2019-2020

Ámbito geográfico del AIP	Año 2015	Año 2019 -2020(1)
Departamento Junín	19.8%	17.5%

Fuente: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. ENDES 2020.

(1) El informe ENDES 2020 señala que, para el año 2020, la estimación a nivel departamental corresponde a información de dos años (2019-2020).

Elaboración: JCI, 2022.

Cabe mencionar que la provincia Yauli y sus distritos han experimentado un aumento en la tasa de desnutrición crónica, desde años previos a la presente década. El indicador ha mostrado para el periodo 2007-2009 un aumento significativo del 15.4 puntos a nivel provincial y, en similar aumento porcentual, el distrito Paccha registra un aumento de 13.5 puntos (de 30.3 % pasó a ser 43.8 %), diferencial que lo posiciona entre los cuatro distritos de la provincia con mayor aumento en la tasa de desnutrición crónica.⁸

6.3.6.5 Transporte y comunicaciones

• **Transporte terrestre**

El departamento de Junín cuenta con una de las vías más importantes del país, la carretera central (Ruta Nacional PE-22), considerado como un eje transversal que permite la comunicación directa entre Lima con el centro del país, sin embargo, suele ser una vía afectada por temporadas de lluvias, entre los meses de diciembre a marzo.

Asimismo, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), mediante Resolución N.º 0145-2020, clasificó como Ruta Nacional al proyecto nueva autopista central “Huaycán-Cieneguilla-Santiago de Tuna-San Andrés de Tupicocha-San Damián-

⁷ Sistema de Información HISMINSA. Año 2021. Consultado el 2 de febrero de 2022 en: https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/defunciones_causas_principales.asp

⁸ Compendio Estadístico de la Región Junín, 2017. INEI.

Yuracmayo- Yauili-Pachachaca-Emp. PE-22”, el cual pretende ser una vía alternativa a la carretera central.

Entre los accesos viales utilizados para llegar al distrito de Paccha, así como acceder al área de influencia del Proyecto, se encuentra la vía Tramo N.º 2 del Corredor Vial Interoceánico Centro, conocido como “carretera central”, que une las ciudades Lima y La Oroya, para luego recorrer la ruta de desvío hacia el poblado Paccha (sede capital del distrito), con conexión con la red vecinal Emp. PE-3N (Casaracra)-Malpaso-Corpacanco-Emp. PE-3N G, vía vecinal que conecta algunos poblados dispersos con la sede capital de Paccha. Asimismo, según la Oficina de Estadística (actualizado al 2020) del Ministerio de Transporte y Comunicación, la red vecinal no se encuentra afirmada, presentando un estado de transitabilidad vial “malo”.

- **Transporte aéreo**

El departamento Junín cuenta con infraestructura aérea, donde destaca el Aeropuerto Francisco Carlé situado en la provincia de Jauja, con vuelos comerciales diarios, además de ser un terminal aéreo para operaciones militares y particulares. Seguido se encuentra en el Aeropuerto Manuel Prado de Mazamari, ubicado en la provincia de Satipo, con una capacidad menor de vuelos comerciales, según la información publicada por Corpac S.A. Además, el departamento Junín cuenta con aeródromos y helipuertos.

- **Transporte ferroviario**

En cuanto al transporte vía férrea, el departamento de Junín cuenta con el ferrocarril Central Callao-Huancayo, concesionado por Ferrovías Central Andina S.A., con actividad principal de transporte de carga y transporte no regular, con una descendencia de pasajero de casi la mitad entre los años 2010 y 2018. Asimismo, el ferrocarril Huancayo-Huancavelica, administrado por el MTC, registró un aumento relativo del 50 % en los años antes mencionados, aunque presentó un descenso del 28.25 % con respecto al año anterior, los meses de mayor movimiento son enero, julio y agosto.⁹

- **Medio de comunicación**

El ámbito distrital del AIP, cuenta con acceso a la comunicación a distancia a través del servicio de telefonía fija, telefonía pública, operadores celulares y servicio de internet. De acuerdo con la información consignada en el mapa de cobertura de Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel), en el distrito de Paccha existe cobertura de las operadoras Bitel y Entel.

Asimismo, de acuerdo con la información social primaria del IGA precedente del proyecto, la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (DIA Malpaso), además de los operadores antes mencionados, existe la cobertura de los operadores Movistar y Claro, sin embargo, presentan deficiencias en cuanto a la calidad de las llamadas en algunas zonas del distrito. También, se identificó el servicio de cable de televisión de las empresas Cable Visión y DIRECTV que opera en la zona.

En cuanto a las emisoras de mayor frecuencia se encuentran las radios Ozono y Karisma; así también reciben emisoras nacionales como Radio Programas del Perú (RPP) y

⁹ Programación Multianual de Inversiones 2020-2022. Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Panamericana, entre las más importantes. De acuerdo con las entrevistas del IGA precedente del proyecto (DIA Malpaso), las radios son escuchadas con la finalidad de conocer las noticias y como recreación, especialmente en horas de las mañanas.

6.3.6.6 Institucionalidad local y grupos de interés

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 persona jurídica de derecho público, por lo tanto, tiene autonomía política, económica y administrativa. Actualmente, el Gobierno Regional está representado por el señor Fernando Orihuela Rojas.¹⁰
- 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 el señor Saturnino Camargo Zavala (alcalde).¹¹
- Municipalidad Distrital de Paccha: 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 señor Charles Albert Hidalgo Aguilar.¹²

Asimismo, adicional a las instituciones municipales de nivel local, el IGA precedente Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (R. D. N.º 140-2021-MINEM/DGAAE) identificó a los siguientes grupos de interés, las cuales serán consideradas en el presente PAD, listados a continuación:

- CC San José de Huaypacha: Organización que se rige bajo el reglamento de la comunidad campesina, con órgano supremo a la Asamblea General, dirigida por la junta Directiva que administra los bienes de la comunidad. La comunidad data de 1950, con reconocimiento formal en el año 1976, con un promedio de 85 comuneros inscritos entre activos y pasivos, según la recopilación de información primaria (año 2020) del IGA precedente, DIA de la Planta Solar Malpaso. La comunidad campesina se encuentra a más de 4 km del área de influencia del Proyecto.
- CC Purísima Concepción de Paccha: Esta comunidad data del año 1936 y actualmente cuenta con un promedio de 280 comuneros inscritos entre activos y pasivos, donde algunos de sus pobladores residen en núcleos urbanos del distrito Paccha, explicado principalmente por las oportunidades de acceso de servicios, según el IGA precedente aprobado antes mencionado.
- Estancia Malpaso: Malpaso es una zona con ocupación mínima de personas vinculado a la ocupación ganadera o pastoreo, algunos pobladores vienen de

¹⁰ Consultado en: <https://www.gob.pe/institucion/regionjunin/funcionarios>

¹¹ Ídem.

¹² Ídem.

comunidades campesinas San José de Huaypacha y Purísima Concepción de Paccha.

6.3.6.7 Cultura

- **Historia**

De acuerdo con la información consignada por el IGA precedente del proyecto, DIA Malpaso, los orígenes de los pobladores de Yauli se remontan desde la época prehispánica, con las etnias Cantas y Yauyos, asentados al norte y sur de la provincia de Yauli, respectivamente. En cuanto a la etnia Cantas, los grupos humanos desarrollaron la ganadería (con la crianza de camélidos) principalmente como sustento de vida, en cambio, la etnia Yauyos desarrolló en igualdad de importancia a la ganadería y agricultura, por las potencialidades de las tierras en las zonas sur de la provincia. Por su ubicación, posiblemente recibieron influencias económicas y cultural con otras culturas como los Huancas, y comunicación o vínculos con las culturas Tarumas, y Xauxas.¹³

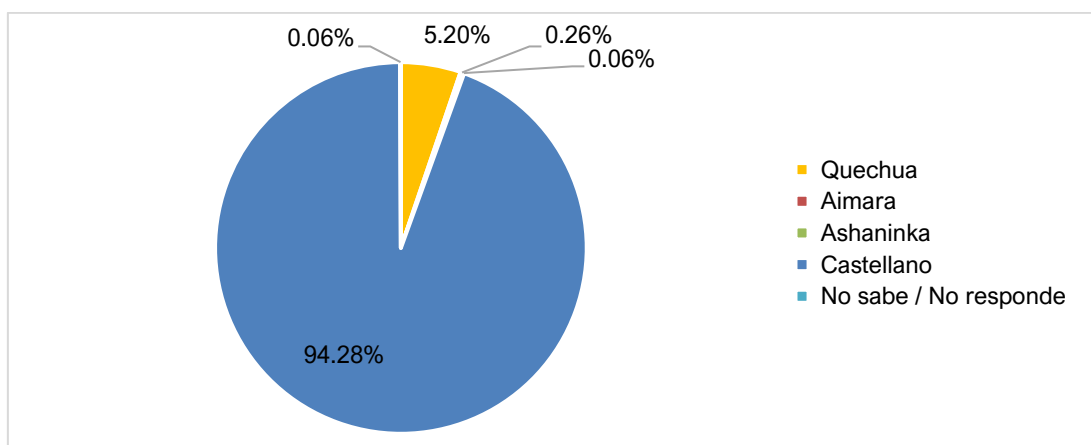
Con la expansión del imperio incaico, el área pasa a formar parte del Tahuantinsuyo el cual implicaría cambios importantes impuestos por el dominio Inca, lo que ha generado una nueva organización administrativa de la zona Yauli con el que compartirá el nivel de civilización del imperio incaico. En consecuencia, las lenguas originarias tuvieron sus bases en los mencionados grupos, presentando al quechua como la lengua predominante. Posterior al ingreso de los españoles en el territorio del Tahuantinsuyo se introdujo el “castellano” como otra lengua materna, el cual fue asimilada por las poblaciones pertenecientes a pueblos étnicos u originarios, durante el transcurso histórico de la conquista y mestizaje.

- **Idioma**

En cuanto al idioma predominante, en el ámbito distrital del AIP, predomina el castellano como el primer idioma aprendido por la población desde los 3 años a más, según el Censo Nacional 2017 del INEI. Asimismo, la predominancia porcentual del idioma “castellano” mayor al 94 %, superando significativamente al idioma quecha el cual representa solo el 5.02 % (ver Gráfico 6.3-5). Para mayore detalle, ver Cuadro 5 del Anexo 6.3.1.

¹³ Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Yauli 2008-2017.

Gráfico 6.3-5 % de población según idioma o lengua con el que aprendió hablar, distrito Paccha, 2017.



Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

6.3.6.8 Economía

• Población en edad de trabajar (PET) y población económicamente activa (PEA)

De acuerdo con lo estipulado en el Convenio 138 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Población en Edad de Trabajar (PET)¹⁴ está compuesta por el grupo de personas de 14 años, aptas para realizar funciones productivas en el aspecto económico, en un determinado ámbito geográfico; asimismo, la Población Económicamente Activa (PEA) comprende al grupo de personas dispuestas a trabajar y que participan en el mercado de trabajo para aportar a la producción de bienes y servicios. La PEA abarca aquellas personas que, en la semana de aplicación de la encuesta censal, se encontraban trabajando (ocupados) o estaban buscando activamente trabajo (desocupados).

Considerando los ámbitos geográficos del AIP, los porcentajes de representatividad de la población en edad de trabajar representa más del 73 % de su población total, esto indica que existe una mayor proporción de personas que potencialmente están en edad de trabajar.

Se observa también que, la distribución de la PET según ámbito de residencia es mayor para la zona urbana y, comparativamente, el ámbito del distrito Paccha presenta una proporción del 72.79 %, lo que es coherente a la mayor presencia de la población en zonas urbanas, en contraste a lo existente en las zonas rurales (ver Cuadro 6.3-19).

A nivel de sexos, se advierte que en la provincia Yauli la población masculina lleva una proporción (56.26 %) mayor respecto a la población femenina; en cambio, el distrito Paccha presenta una ligera predominancia de las mujeres (50.12 %) en la PET, respecto a los varones.

¹⁴ El Perú establece en 14 años, la edad mínima para definir la PET, considerando lo estipulado en el Convenio 138 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Cuadro 6.3-81 Población en edad de trabajar (PET), según residencia y sexo, 2017

Ámbito geográfico	N.º Población Total	PET según ámbitos	PET por Área residencial			% PET femenina	% PET Masculina
			Urbano	Rural	% Población Urbana		
Departamento Junín	1 246 038	920 397	668 791	251 606	72.66	51.82	48.18
Provincia Yauli	40 390	31 788	24 825	6963	78.10	43.74	56.26
Distrito Paccha	1633	1257	915	342	72.79	50.12	49.88

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Según los datos censales del INEI (2017), la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada para todos los ámbitos geográficos del AIP representa más del 57 % de la población PET, asimismo, se observa que la PEA masculina representa casi el doble de la PEA femenina, lo que denota la baja participación de la mujer en el mercado laboral. (ver Cuadro 6.3-20).

Cuadro 6.3-82 Población económicamente activa, según zona de residencia y sexo, 2017

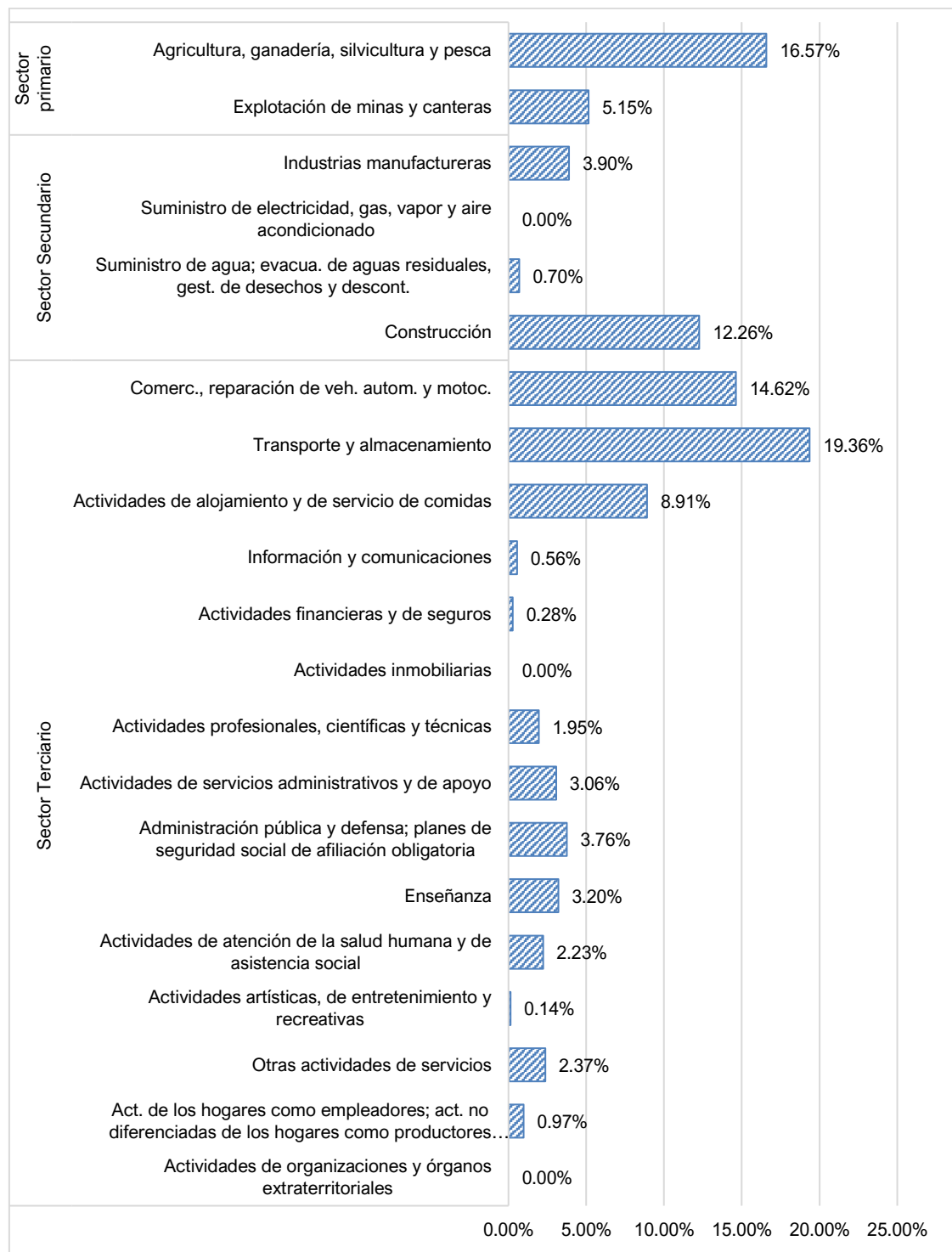
Ámbito geográfico	N.º Población Total	PET	Población PEA	% PEA Femenina	% PEA Masculina	% PEA respecto al PET
Departamento Junín	1 246 038	920 397	512 532	39.38	60.62	55.69
Provincia Yauli	40 390	31 788	18 781	28.90	71.10	59.08
Distrito Paccha	1633	1257	718	34.40	65.60	57.12

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

A nivel del distrito del AIP, en el Gráfico 6.3-5, la distribución según actividades económicas muestra una concentración en las actividades de transporte y almacenamiento; en un segundo plano, se encuentran las actividades económicas asociadas a la “agricultura, ganadería, silvicultura y pesca” (16.57 %); y, en tercer lugar, las actividades “comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas” (14.62 %). De esto se puede confirmar que, en el ámbito distrital tiene un predominio del sector terciario y primario, siendo el sector secundario menos significativo en cuanto a la generación del empleo (ver Gráfico 6.3-6).

Gráfico 6.3-6 Composición distribución de la PEA según sectores y actividades económicas en el distrito Paccha, 2017



Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto a las actividades realizadas en la PEA, según sexo, se registra que la PEA masculina sobresale significativamente en las actividades vinculadas en el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; explotación de minas y canteras; e

industrias manufactureras), el sector secundario (actividades de suministro de agua; evacuación de aguas residuales gestión de desechos y descont.; construcción) y algunas actividades terciarias como el transporte, almacenamiento, actividades financieras y de seguros, actividades de servicios administrativos y de apoyo actividades artísticas de entretenimiento y recreativas.

La PEA masculina sobresale numéricamente en casi todas las actividades económicas, lo cual es común en las zonas rurales del país, donde las oportunidades de laborales están dirigido principalmente a los varones; además, la menor calificación que muchas mujeres de las zonas rurales tienen la ponen en desventaja en las oportunidades de participación en la vida económica.

Sin embargo, se advierte que el sector terciario en los tres ámbitos geográficos es el que absorbe mayor número de mujeres en comparación al de varones, especialmente, en actividades como el “comercio al por menor”, “actividades de alojamiento y de servicios de comidas”, “administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria”, “enseñanza” y “actividades de atención de la salud humana y de asistencia social” y “otras actividades de servicios”.

Las actividades como “agricultura, ganadería, silvicultura y pesca”, “explotación de minas y canteras”, “industrias manufacturas” y la “construcción”, sino es mayoritariamente, son actividades casi de exclusividad de los varones. Para mayor detalle, según ámbito geográfico, ver Cuadro 6 del Anexo 6.3.1.

Con relación con la categoría de ocupación o cargo desempeñado en el ámbito distrital del AIP, existe un mayor peso porcentual en el cargo de “obrero/a” (39.00 %) y “trabajador/a independiente o por cuenta propia” (31.62 %). Dicha situación conglomerada numérica y porcentualmente en casi en todas las categorías a los varones, excepto en las categorías “empleado/a” y “trabajador/a del hogar”, donde las mujeres presentan mayor predominancia (ver Cuadro 6.3- 21).

Cuadro 6.3-83 PEA según categoría de desempeñado en el distrito Paccha, 2017

Categoría del cargo desempeñado	Hombre		Mujer		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Empleador/a o patrono/a	21	4.46	5	2.02	26	3.62
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	130	27.60	97	39.27	227	31.62
Empleado/a	66	14.01	89	36.03	155	21.59
Obrero/a	239	50.74	41	16.60	280	39.00
Trabajador/a en negocio de un familiar	15	3.18	8	3.24	23	3.20
Trabajador/a del hogar	0	0.00	7	2.83	7	0.97
Total	471	100.00	247	100.00	718	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Actividades económicas**

Las actividades productivas presente en el ámbito departamental del AIP, involucra los tres sectores económicos. Según el INEI (2017) y la información económica del Banco Central de Reserva del Perú (2017), el Valor Agregado Bruto (VAB) de Junín aportó el 3.2 % al VAB Nacional en el año 2017.

Entre las actividades económicas de mayor crecimiento estuvo la extracción de petróleo, gas, y minerales, con una representación porcentual del 60 %, principalmente representada por las actividades mineras que han tenido gran importancia, aunque se observó una reducción de su producción en los últimos años debido a la baja del precio en el mercado internacional. Dentro del sector primario, también se encuentra las actividades “agricultura, ganadería, silvicultura y caza”, con un aporte del 9.1 % (ver Cuadro 6.3- 22).

Cuadro 6.3-84 Valor agregado bruto de la región Junín (miles de soles y a precios constantes del 2007), 2017

Actividades	VAB	Estructura %	Crecimiento promedio anual (2007-2017)
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1 359 524	9.1	4.2
Pesca y acuicultura	14 954	0.1	11.7
Extracción de petróleo, gas, minerales	4 475 102	30.0	10.7
Manufactura	877 445	5.9	-7.6
Electricidad, gas y agua	351 979	2.4	2.4
Construcción	921 924	6.2	5.5
Comercio	1 705 148	11.4	5.6
Transporte, almacén, correo y mensajería	945 397	6.3	4.8
Alojamiento y restaurantes	297 342	2.0	5.4
Telecom. y otros servicios de información	546 051	3.7	13.2
Administración pública y defensa	873 469	5.9	6.8
Otros servicios	2 558 549	17.1	4.9
Valor Agregado Bruto	14 926 884	100.0	4.9

Fuente: Caracterización del departamento de Junín. Departamento de Estudios Económicos. 2017. Pag 4.

Agricultura

La agricultura es la actividad más importante para el ámbito departamental del AIP, por su absorción en mano la de obra. En el comparativo nacional (2017), la región Junín se consolidó como el primer ofertante en diversos productos agrícolas¹⁵ de aquellos que se

¹⁵ Primer lugar: arveja grano verde, haba grano verde, maca y maíz choclo; el segundo en espinaca, lechuga y rocoto; tercer lugar: en zanahoria; y, en cuarto lugar, la papa, ajo, alcachofa, cebada grano, orégano y quinua. Caracterización del departamento de Junín. Departamento de Estudios Económicos. 2017.

producen mayormente en la zona sierra del departamento, abasteciendo a lo largo de todo el año a los mercados de la sierra centro y la capital del Perú.

En cuanto a la contribución al VBP agrícola del departamento, al término del 2017 destacaron productos como el café (22 %), la papa (10 %), piña (8 %), naranja (7 %), cacao (7 %) y plátano (4 %); los mismos que abarcan mayor espacio para su producción, con áreas que van entre 5 mil hasta 95 mil hectáreas por producto agrícola, aproximadamente.

Los resultados definitivos del IV Censo Agropecuario 2012, revelaron que de las 38 742.5 mil hectáreas que se destinaron al desarrollo de la actividad agropecuaria en el país, en Junín se concentró 2423.8 mil hectáreas, de los cuales, el 45.6 % fueron pastos naturales, el 30.6 % fueron montes y bosques, el 19.2 % superficie agrícola y el restante, a otros usos.

Además, del total de las áreas dedicadas a la actividad agrícola en Junín, solo el 13.3 % posee riego y el 86.7 % corresponde a tierras agrícolas de secano, evidenciándose una brecha significativa si lo comparamos con las proporciones a nivel nacional, donde el 36.2 % de las tierras agrícolas poseen riego.¹⁶ Estas características determinan el desarrollo agrícola de la región, la cual está marcada por las temporadas climáticas del año: la campaña agrícola durante el periodo de lluvia, con siembra desde agosto a diciembre, y la campaña agrícola de zonas con acceso a riego, con siembras de abril a julio.

Minería

Según el Banco Central de Reserva del Perú (2017), dada la naturaleza de la actividad y su dependencia del mercado internacional, la producción minera presentó varios cambios en los últimos 10 años, que incidieron en el VAB de la minería a nivel nacional, como también en Junín, por lo podría haber generado cierta reducción en su composición y aporte; sin embargo, el aporte de la región al PBI nacional ha fluctuado entre el 2.4 % (año 2013) y 3.0 % (año 2015), explicándose el mayor aporte por el incremento de las actividades mineras iniciadas en el 2014, con la puesta en marcha del proyecto Toromocho de la Minera Chinalco.¹⁷ De las empresas formales registradas en Junín en 2016, más del 97 % fueron microempresas, el 2.6 % fueron pequeñas empresas; y el resto, medianas y grandes empresas (con ventas superiores a 2300 UIT).

En específico, la provincia de Yauli es un ámbito con una larga historia asociada a la actividad minera, con concesiones que representan más del 60.00 % de su territorio actual, por lo que el conjunto de sus características sociales y económicas de gran parte de la población están condicionadas por este sector, esto se ve reflejado en los flujos migratorios a las ciudades mineras de la provincia por trabajo y/o estudio y en los emprendimientos locales de servicios a las mineras (alimento, transporte, alquiler, entre otros, entre otros).

¹⁶ Caracterización del departamento de Junín. Departamento de Estudios Económicos. BCR 2017.

¹⁷ Ídem.

Comercio y servicios

Durante 2017, luego del aporte económico de las actividades mineras al Valor Agregado Bruto (VAB), se encuentran, en términos de importancia económica, las actividades de “otros servicios” con un valor del 17 % y Comercio con una representación del 11 %, A pesar que el comercio y servicios llegan a sumar más del 40 % del VBP de la región Junín en el año 2017, son los sectores primario y secundario los que mueven la economía de la región, porque la demanda y oferta de productos y servicios de la población está principalmente influida por las actividades de los sectores primario y terciario.

6.3.6.9 Pobreza y desarrollo

• Pobreza

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).

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.

El Mapa de pobreza monetaria del INEI (2018) tiene como objetivo mostrar la distribución geográfica de la pobreza a nivel de ámbitos geográficos, para identificar las zonas más pobres. Respecto a los ámbitos geográficos del AIP, se observa que el distrito de Paccha presenta porcentajes de pobreza que oscilan entre 6.2 % y 21.0 %, significativamente menor que la provincia de Yauli, donde el intervalo de condición de pobreza oscila entre 9.8 % y 15.7 %. La situación cambia, en el contexto departamental, que muestra un mayor índice de pobreza, con valores que fluctúan en proporciones mayores al 19.2 %. (ver Cuadro 6.3-23).

Cuadro 6.3-85 Condición de pobreza, según ámbito geográfico, 2018

Ámbito geográfico	% Pobreza monetaria	% Límite Inferior	% Límite Superior
Departamento Junín	20.8	19.2	22.4
Provincia Yauli	12.75	9.8	15.7
Distrito Paccha	13.6	6.2	21.0

Fuente: INEI. Mapa de pobreza provincial y distrital, 2018.

Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto a la pobreza no monetaria, es un indicador de pobreza estructural que caracteriza a los hogares en cuanto a su tenencia o calidad de bienes y servicios, o en todo caso, la tenencia de capital humano que describa mejor sus condiciones de vida.

Uno de los métodos de medición es el análisis de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), que toma en consideración un conjunto de indicadores relacionados con las características de los hogares. Este método presta atención fundamentalmente a la evolución de la pobreza estructural, y por tanto no es sensible a los cambios de la coyuntura económica, además que permite una visión específica de la situación de pobreza, considerando aspectos físicos de la vivienda, aspectos educativos y económicos.

En cuanto al análisis de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el INEI considera cuatro (4) indicadores para su medición: vivienda inadecuada (cuando los materiales predominantes no son los consolidados o definitivos), hacinamiento (cuando tres (3) personas o más duermen en una sola habitación), hogares con alta dependencia económica (cuando el jefe del hogar tiene primaria incompleta y tiene tres (3) o más personas que dependen económicamente de él), y hogares con niños que no asisten a la escuela.

En el ámbito distrital del AIP, la población en hogares con al menos una NBI representa más de la cuarta parte de la población, mientras que el 8.1 % de la población tiene 2 o más NBI. Entre los tipos de NBI con mayores registros en la población se encuentran: viviendas con hacinamiento y viviendas sin desagüe de ningún tipo con valores del 15.0 % y 14.2 %, respectivamente (Cuadro 4.3-27).

Siguiendo en el contexto distrital, los hogares que tienen al menos una NBI suman 24.3 % y aquellos con 2 o más NBI son el 9.0 %. Las NBI más representativas en los hogares son también viviendas sin desagüe de ningún tipo y viviendas con hacinamiento con 19.1 % y 13.7 %, respectivamente. La NBI menos representativa en los hogares es niños que no asisten a la escuela (0.4 %).

Cuadro 6.3-86 Necesidades básicas insatisfechas en el distrito Paccha, 2017

Descripción	Distrito Paccha (%)
Población en hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas	
Con al menos una NBI	29.0
Con 2 o más NBI	8.1
Población en hogares por tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas	
Población en viviendas con características físicas inadecuadas	5.7
Población en viviendas con hacinamiento	23.1
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo/ sin servicios higiénicos	15
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela	0.5
Población en hogares con alta dependencia económica	2.6
Hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	

Cuadro 6.3-86 Necesidades básicas insatisfechas en el distrito Paccha, 2017

Descripción	Distrito Paccha (%)
Con al menos una NBI	24.3
Con 2 o más NBI	9.0
Hogares por tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas	
Hogares en viviendas con características físicas inadecuadas	8.7
Hogares en viviendas con hacinamiento	13.7
Hogares en viviendas sin desagüe de ningún tipo/ sin servicios higiénicos	19.1
Hogares con niños que no asisten a la escuela	0.4
Hogares con alta dependencia económica	1.3

Fuente: INEI. Sistema de Consulta de Indicadores de Pobreza. 2017.
Elaboración: JCI, 2022.

• Índice de desarrollo humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) mide el bienestar de la población. Está conformado por cinco variables agrupadas en tres dimensiones básicas:

- Extensión y calidad (en términos de salud) de la vida (su indicador es la Esperanza de vida)
- Educación (con los indicadores de Alfabetismo, Escolaridad y Logro educativo) y
- Acceso a recursos económicos (el Ingreso familiar per cápita es su indicador).

El valor final del IDH se obtiene por promedio simple entre estas dimensiones y fluctúa entre 0 y 1, siendo el valor 1 el máximo deseable. El desarrollo humano es alto cuando supera 0.8, es mediano si fluctúa entre 0.5 y 0.8, y es bajo si se muestra inferior a 0.5.

A partir del año 2010, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) realizó modificaciones al proceso de cálculo del IDH, tratando de ajustarse con mayor precisión a los objetivos de evaluar el desarrollo económico y, sobre todo, social. De este modo, el PNUD Perú ha ido recalculando el IDH para los años subsiguientes.

El cuadro siguiente presenta el IDH del año 2019 en los distritos del AIP. Se observa que el distrito Paccha tienen un desarrollo humano medio (0.6020), con las siguientes características de su población:

Cuadro 6.3-87 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
Provincia	Distrito	(Años)	(%)	(Promedio)	(Soles mes)	IDH
Yauli	Paccha	75.80	73.06	9.15	S/. 1068.3	0.6020

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Índice de Desarrollo Humano 2019.
Elaboración: JCI, 2022.

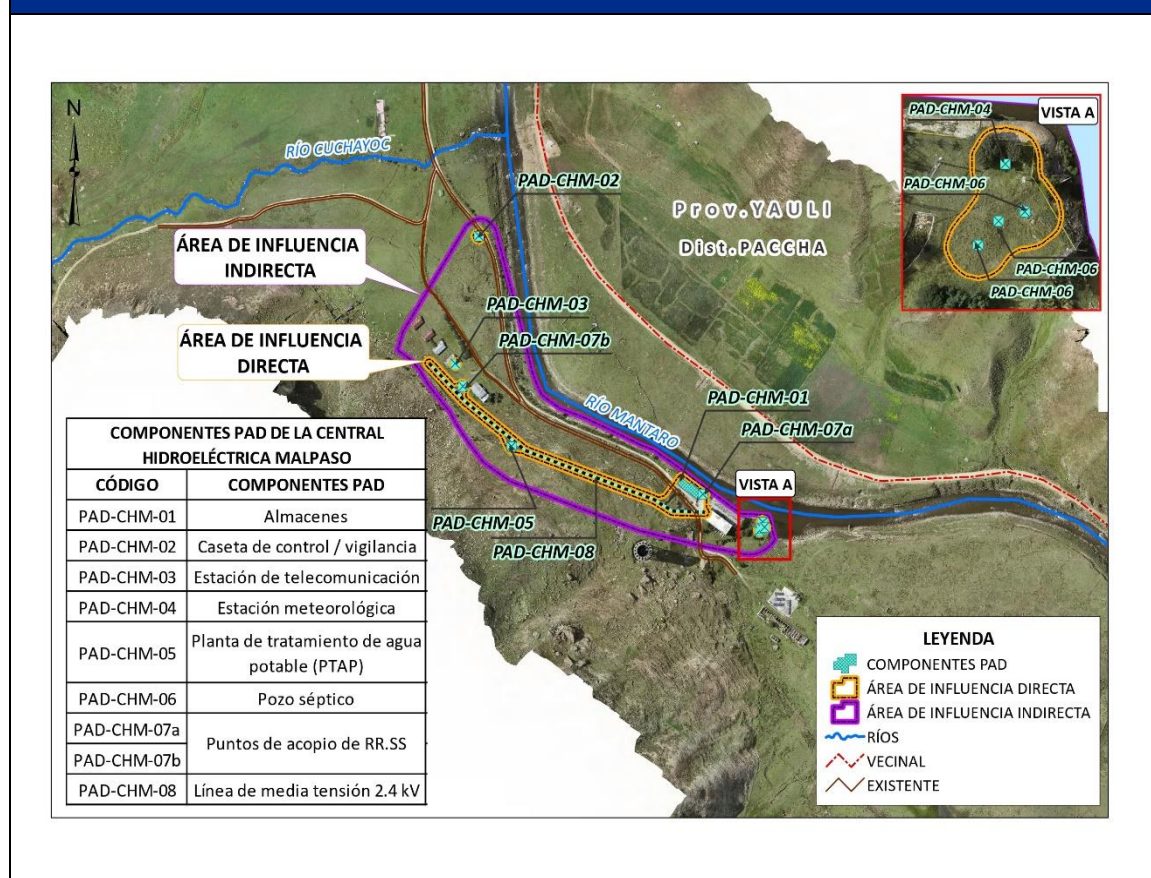
6.3.7 Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD Malpaso

El área de influencia del proyecto se ubica dentro de las áreas de propiedad de la empresa Titular del proyecto, ubicado en la zona noroeste del distrito Paccha, en espacio rural, a 10 kilómetros de distancia de la sede capital de Paccha. El área de influencia del proyecto (AIP) del PAD Malpaso no registra poblaciones en su interior, por encontrarse en una zona intervenida y de propiedad privada. A continuación, se presenta de forma puntual las características percibidas en el entorno del AIP.

Cuadro 6.3-88 Características observadas en el entorno social del AIP

Área de influencia del Proyecto (AIP)	CH Malpaso
Componentes PAD	Almacén, caseta de control/vigilancia, punto de acopio residuos sólidos 1 y 2, estación meteorológica, pozo séptico, PTAP, estaciones de telecomunicaciones, línea de media tensión 2.4 kV
Ámbito geográfico	Distrito Paccha, provincia Yauli, departamento 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 involucradas / actividades sociales	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica el AIP se encuentra en zona rural en áreas de vegetación tipo matorral arbustivo, a 10 kilómetros de distancia de la sede capital del distrito.</p> <p>Según piso altitudinal, la región natural del AIP es Suni, con una altitud aproximada de 3803 msnm.</p> <p>Asimismo, inmediato al AIP un río de la cuenca Mantaro.</p>	<p>Por encontrarse en una zona intervenida y de propiedad privada de Statkraft Perú S.A, el AIP no registra poblaciones en su interior ni al entorno inmediato.</p> <p>Algunos poblados alejados de la zona (a más de 500 metros de distancia aprox.) presentan características de estancia con ocupación mínima, vinculado a la ocupación ganadera (1).</p>	<p>Entre los principales accesos para llegar al AIP se encuentra una red vecinal, la cual conecta algunas zonas rurales del distrito Paccha con su sede capital: Emp. PE-3N (Casaracra)-Malpaso-Corpacancho - Emp. PE-3N G.</p> <p>De acuerdo con el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones, en la zona del AIP no existe cobertura móvil ni de internet (2).</p>

(1) Consultado en: <https://serviciosweb.osiptel.gob.pe/CoberturaMovil/#>

(2) Según información consignada en la IGA precedente del proyecto, la DIA Malpaso.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.8 Conclusiones

- El ámbito distrital del AIP, distrito Paccha, presenta una densidad demográfica significativamente menor a sus ámbitos geográficos mayores, lo que expresa una baja concentración poblacional (representando el 4.04 % de la población provincial) respecto a la extensión de su territorio.
- Asimismo, la población predominante pertenece a las edades más jóvenes, con registro porcentual que suman más del 60 % respecto al total de su población. Y, según el área de residencia, la población se asienta principalmente en zonas urbanas del distrito, con una representación mayor al 70 %.
- En el ámbito distrital del AIP, las viviendas están construidas principalmente con material noble, el cual es material característico de las zonas viviendas de las zonas urbanas; en cuanto al acceso a los servicios básicos, más del 80% accede al agua para el consumo propio mediante una red pública dentro o fuera de la vivienda. En un porcentaje menor, se registra aquellas viviendas que cuentan con servicios higiénicos instalados por red pública de desagüe.
- En cuanto a la cobertura instituciones educativas, se registra en el ámbito distrital del AIP 6 instituciones, los cuales comprenden el nivel educativo inicial-jardín (2), primario (3) y secundario (1). Asimismo, el nivel educativo predominante alcanzado por la población de Paccha es el nivel secundario, comprendiendo un poco más del 40 % de su población. Asimismo, la incidencia del analfabetismo en el distrito representa el 4.54 % de su población mayor a los 15 años.
- Las enfermedades más recurrentes en el distrito son las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, con mayores casos en infantes (0 a 11 años). La atención de enfermedades o males por consulta externa o ambulatoria en el distrito es dada por el Puesto de Salud Paccha-La Oroya, ubicada en la sede capital del distrito Paccha.
- Los hogares del distrito del AIP cuentan con acceso a la comunicación a distancia a través del servicio de telefonía fía, pública, acceden a los servicios de comunicación e información más ampliamente.

6.3.9 Bibliografía

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)

2017 Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Consulta: enero – marzo 2022.

<http://censos2017.inei.gob.pe/bininei/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CPV2017&lang=esp>

2017 Resultados Definitivos de la Población Económicamente Activa. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Consulta: enero – marzo 2022.

<http://censo2017.inei.gob.pe/publicaciones/>

2017 Perú: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Consulta: enero – marzo 2022.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1588/

2017 Directorio Nacional de Centros Poblados. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Consulta: enero – marzo 2022.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm

EL INSTITUTO DEL BIEN COMÚN–CENTRO PERUANO DE ESTUDIOS SOCIALES.

2016 Directorio 2016 Comunidades Campesinas del Perú. Consulta: enero – marzo 2022.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN - MINEDU

2019 Mapa de Escuelas. Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE. Lima: Ministerio de Educación – MINEDU.

Consulta: enero – marzo 2022.

<http://sigmed.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>

2019 Padrón de Instituciones Educativas. Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE. Lima: Ministerio de Educación – MINEDU. Consulta: enero – marzo 2022.

<http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiie>

MINISTERIO DE SALUD

2019 Repositorio Único Nacional de Información en Salud. Lima: Ministerio de Salud – MINSA. Consulta: enero – marzo 2022.

https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/morbilidad_HIS.asp

2019 Establecimientos Registrados en el RENIPESS. Superintendencia Nacional de Salud – SUSALUD. Ministerio de Salud – MINSA. Consulta: enero – marzo 2022.

<http://app20.susalud.gob.pe:8080/registro-renipresswebapp/listadoEstablecimientosRegistrados.htm?action=mostrarBuscar#no-back-button>

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTRO

Plataforma Digital de Datos Georreferenciados Geo Perú. Plataforma Digital de Datos Georreferenciados Geo Perú. Consulta: enero-marzo 2022.

<https://www.geoperu.gob.pe/>

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS

2019 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Índice de Desarrollo Humano 2019. Consulta: enero – marzo 2022.

ANEXO 6.1

LÍNEA BASE FÍSICA

Anexo 6.1.1 Información meteorológica

ANEXO 6.1.1

ESTACIÓN CASARACRA

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: CASARACRA Altitud: 3850 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 396 374 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 734 092 Distrito: Paccha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	144.3	94.7	87.2	60.5	27.3	18.5	10.8	21.6	54.4	26.9	146.1	104.5	796.8
1978	166.5	129.8	50.2	55.4	15.2	5.5	16.1	15.0	73.5	57.8	97.1	72.4	754.5
1979	53.3	116.0	141.6	59.4	25.2	1.0	5.9	16.9	48.8	52.0	92.2	70.6	682.9
1980	119.3	108.6	62.6	11.1	34.5	16.0	25.1	24.6	27.8	86.6	59.0	67.1	642.3
1981	116.5	152.0	92.8	32.5	8.9	0.3	1.4	61.5	65.4	131.8	132.7	69.6	865.4
1982	149.8	148.2	93.7	70.2	9.0	18.4	2.8	20.3	85.6	87.5	125.6	100.7	911.8
1983	121.9	33.3	90.0	52.0	13.7	32.5	4.0	18.1	65.7	72.7	17.7	64.5	586.1
1984	109.0	124.9	116.7	60.4	20.3	30.2	7.9	23.8	36.7	35.1	109.7	106.7	781.4
1985	128.9	68.8	117.3	58.7	19.4	32.7	9.4	10.5	73.8	26.1	35.6	97.5	678.7
1986	195.1	112.9	116.1	122.4	46.5	5.6	11.4	28.4	48.8	49.6	35.8	80.9	853.5
1987	215.6	88.5	56.0	31.5	31.0	12.6	27.5	23.4	54.0	69.5	87.7	126.4	823.7
1988	179.0	92.9	74.3	103.0	29.8	6.2	6.3	7.6	45.6	85.9	62.0	117.7	810.3
1989	161.3	101.6	104.9	64.5	35.6	17.8	10.7	36.6	56.8	92.2	39.7	36.2	757.9
1990	169.7	43.8	42.4	42.8	45.8	66.9	13.3	28.0	35.6	159.5	94.2	83.4	825.4
1991	76.0	54.5	90.8	49.1	56.6	21.7	10.0	5.5	74.0	85.6	44.3	61.5	629.6
1992	59.7	45.3	54.1	35.8	9.6	15.3	13.5	25.3	23.9	89.3	33.3	51.2	456.3
1993	129.6	93.8	93.6	81.5	35.0	13.4	16.1	19.7	60.0	114.6	103.1	124.9	885.3
1994	151.8	111.2	85.3	97.5	56.8	10.0	6.9	16.0	48.6	69.6	53.4	112.6	819.7
1995	119.4	67.8	83.7	85.9	24.1	6.7	13.0	9.6	39.7	71.6	54.4	101.7	677.6
1996	104.0	101.0	110.8	76.5	29.2	6.6	10.8	18.9	34.0	70.3	58.6	82.3	703.0
1997	149.4	99.5	39.8	33.8	25.8	8.2	8.4	23.0	51.2	90.0	55.3	100.1	684.5
1998	129.6	100.3	66.2	66.3	12.3	10.4	5.8	7.4	32.5	143.3	69.6	73.5	717.2
1999	181.2	150.5	81.4	74.4	21.1	12.6	18.9	6.9	63.3	64.5	56.1	103.5	834.4
2000	191.6	121.2	102.2	43.4	24.6	10.1	16.3	35.1	51.6	84.7	38.7	136.3	855.8
2001	191.8	65.3	87.0	50.3	49.9	10.6	24.6	12.3	50.0	120.8	64.4	113.7	840.7
2002	84.1	109.2	128.5	86.5	37.3	10.5	46.9	16.2	65.5	106.2	90.6	93.8	875.3
2003	136.4	77.9	104.3	72.8	21.1	8.1	9.1	16.6	30.2	42.6	42.1	119.9	681.1
2004	59.7	97.8	64.6	46.8	24.3	23.0	21.4	20.7	63.9	109.5	75.2	114.8	721.7
2005	91.1	63.2	68.9	40.6	22.5	5.7	8.4	13.2	27.2	94.0	42.4	97.4	574.6
2006	156.2	81.0	94.5	68.1	11.6	17.2	10.3	21.0	44.8	91.9	62.6	108.5	767.7
2007	127.7	67.6	104.4	64.2	31.3	5.4	8.5	8.6	23.0	108.8	51.3	88.6	689.4

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2008	160.6	97.4	49.0	39.2	19.0	15.0	7.4	15.8	32.4	101.6	36.9	96.8	671.1
2009	145.5	94.3	78.7	83.8	25.9	9.5	15.8	36.6	33.9	95.3	113.0	122.4	854.7
2010	167.1	86.2	75.8	61.9	15.0	10.5	7.5	6.9	39.0	84.9	46.6	118.3	719.7
2011	185.6	105.8	98.1	68.1	26.3	5.9	12.8	14.6	36.2	86.1	70.9	130.1	840.5
2012	128.0	109.9	64.9	95.6	27.8	15.0	8.0	8.0	84.8	87.0	64.3	133.3	826.6
2013	219.5	113.0	75.2	44.3	32.6	14.4	18.9	51.2	21.0	112.1	52.1	109.8	864.1
2014	150.0	88.6	114.4	69.1	52.1	11.4	26.9	11.8	83.2	62.8	51.6	113.0	834.9
2015	233.4	100.7	87.7	84.4	41.2	12.7	10.8	25.2	58.8	61.5	83.9	115.0	915.3
2016	92.8	125.1	65.6	73.0	20.2	11.5	14.4	9.7	63.0	89.7	25.4	102.4	692.8
2017	152.0	105.6	76.9	55.0	18.6	18.6	29.9	32.0	71.1	40.9	55.8	124.7	781.1
2018	210.2	121.6	97.2	81.8	33.5	17.8	2.9	8.1	52.0	139.4	67.8	99.3	931.6
2019	191.2	104.6	105.7	70.7	25.4	6.8	19.6	20.4	64.2	94.8	85.8	95.3	884.5
2020	129.4	97.7	71.6	57.0	68.7	12.1	4.7	1.3	37.1	46.2	29.7	118.2	673.7
2021	152.6	50.4	88.5	74.3	29.6	9.1	3.4	11.3	38.0	84.6	87.5	68.8	698.2
MEDIA	144.2	96.1	85.7	63.5	28.7	14.0	13.0	19.2	50.5	83.9	66.7	98.4	763.9
MÁXIMA	233.4	152.0	141.6	122.4	68.7	66.9	46.9	61.5	85.6	159.5	146.1	136.3	931.6
MÍNIMA	53.3	33.3	39.8	11.1	8.9	0.3	1.4	1.3	21.0	26.1	17.7	36.2	456.3
DESV. EST.	43.3	27.5	23.0	21.5	13.6	10.8	8.7	11.8	17.4	29.9	29.6	23.3	103.4

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: CASARACRA Altitud: 3850 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 396 374 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 734 092 Distrito: Paccha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	15.2	14.6	14.7	15.1	15.6	14.6	14.3	14.5	14.7	16.5	14.1	15.6	15.0
1978	14.3	15.1	14.6	14.9	15.8	14.6	14.2	13.7	14.2	14.6	15.3	15.3	14.7
1979	15.7	14.6	13.9	15.1	15	15	14.1	15.6	15.8	15.2	15.7	15.5	15.1
1980	15.4	15.2	14.5	15.5	15.5	15.4	13.1	14.9	15.4	13.7	15.4	15.6	15.0
1981	15	13.5	14.9	15.1	15.4	15.4	14.9	13.5	14.1	14.9	14.7	15	14.7
1982	15	15.1	15.5	15.2	16.2	14.9	14.3	13.9	13.9	14.2	14.9	15.9	14.9
1983	16.3	16.6	16.3	15.7	16.7	15.1	16	15.2	14.7	15.5	16.5	14.5	15.8
1984	14	12.9	13.8	14.6	15.5	13.6	14.4	15	15.2	14.9	15.8	15	14.6
1985	15.6	13.7	14.5	14.9	14.5	12.9	13.3	14.3	15.1	15.6	15.8	13.7	14.5
1986	13.9	12.9	13.5	14	14.6	14.3	13.7	14	15.2	15.1	16.2	14.4	14.3
1987	14.4	15.3	15.4	15.3	15.5	14.9	15.3	15.6	16.2	15.9	16.2	15.3	15.4
1988	14.4	15.1	14.4	13.9	14.9	14.5	14.5	15.5	14.8	15.3	15.7	13.3	14.7
1989	13.4	12.5	12.6	13.4	14.3	13.4	13.9	14	14.7	14.6	16.2	15.4	14.0
1990	14.3	15.1	15.2	15.1	15.1	13.3	14	14.5	14.6	14.3	15.4	14.1	14.6
1991	15	15.1	14.1	14.6	15.3	15	14.8	15.2	15	14.5	15.5	15.1	14.9
1992	14.9	15	15.3	15.8	16.2	13.7	14.1	13.8	14.7	14.6	15.7	15.2	14.9
1993	13.7	13.9	13.8	13.7	14.5	14.8	14.2	13.7	14.2	14.4	14.8	13.7	14.1
1994	13.8	13.6	14	14.1	15.1	14.3	14.7	15.1	15.4	15.6	15.7	15	14.7
1995	15.3	15.1	14.4	15.4	15.9	14.6	15.1	15.5	15	15.5	15.7	14.7	15.2
1996	13.4	13.8	14	14.1	14.8	14.3	14.3	14.2	15.6	15.6	15.9	14.7	14.6
1997	13.8	13.8	14.7	14.5	15.1	14.4	15.3	14.2	15.3	16	16.1	15.5	14.9
1998	15.7	16	15.7	16.3	16.6	14.8	15.5	15.1	15.9	15.5	16.1	14.7	15.7
1999	14.1	12.8	13.3	13.5	14.4	14.4	14	14.7	14.3	13.9	16.4	14.1	14.2
2000	13	12.7	13.1	13.5	14.9	14.3	14.1	14.4	15.4	14.3	16.2	14.7	14.2
2001	12.8	13.5	13.4	13.9	14.6	14	14.5	14.4	14.6	15.2	15.6	15.6	14.3
2002	15.7	14	14.2	13.8	14.6	14.2	13.5	14.3	14.2	14.6	15	15.1	14.4
2003	15.3	15.1	14.1	14.4	14.7	14.8	14.6	14.4	14.9	16.1	17.4	14.4	15.0
2004	15.8	14	15	15	15.8	14.2	13.8	13.6	14	14.7	16.1	14.5	14.7
2005	15.4	15.3	14.7	15.3	16.1	15.5	15.4	15.6	15.1	14.8	16.7	14.3	15.4
2006	14.6	14.4	14.2	14.2	15.4	14.5	15.2	14.9	15.4	15.6	15.3	15.1	14.9
2007	15.9	15.4	14.2	14.2	15.3	15.4	14.5	15.2	14.5	15.2	16.3	14.9	15.1
2008	13.6	13.8	13.6	14.4	14.9	14.9	15.1	15.3	15.7	14.9	16.5	14.8	14.8
2009	14.4	13.8	14	14	15	15.4	14.9	15.7	16.2	15.9	15.9	14.8	15.0
2010	15.3	16.1	15.9	15.9	16.3	15.7	16.3	16.3	16	15.5	16.3	13.9	15.8
2011	13.6	13.4	13.4	14	15	15.1	14.7	15.3	14.9	15.2	16.5	14.2	14.6

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2012	15.2	13.6	14.3	13.8	15.1	14.7	15.8	15.8	15.7	15.5	16.1	14.1	15.0
2013	15.6	14.7	15	15.8	15.2	14.1	14.1	15	15.8	15	16.3	14.7	15.1
2014	14.9	15	14.2	14.9	15.2	16.1	15.1	14.8	14.6	14.9	16.6	15.2	15.1
2015	14.8	14.8	14.5	14.1	15.4	15.9	16.3	16	16.3	16	17.2	15.8	15.6
2016	17.6	16.4	16.7	16.1	16.7	15.6	15.7	15.8	16.4	15.9	17.6	15.3	16.3
2017	14.9	14.8	14.5	14.5	15	14.8	15.9	16.2	16.6	15.4	16.3	15.4	15.4
2018	15.9	15.8	15.6	15.8	16.2	13.1	12.9	13	14	15.3	15.9	14.7	14.9
2019	15.9	15.4	15.6	15.5	15.8	14.4	14.9	15	15.6	15.6	16.7	14.5	15.4
2020	16.1	15.9	16.2	16.7	16.6	16.1	16.3	17.3	15.8	16.2	16.8	14.9	16.2
2021	14.2	15.1	14.3	15.3	15.4	15.3	15.5	15.9	14.9	15.6	15.5	13.5	15.0
MEDIA	14.8	14.5	14.5	14.8	15.4	14.7	14.7	14.9	15.1	15.2	16.0	14.8	14.9
MÁXIMA	17.6	16.6	16.7	16.7	16.7	16.1	16.3	17.3	16.6	16.5	17.6	15.9	16.3
MÍNIMA	12.8	12.5	12.6	13.4	14.3	12.9	12.9	13.0	13.9	13.7	14.1	13.3	14.0
DESV. EST.	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	0.7	0.6	0.7	0.6	0.5

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: CASARACRA Altitud: 3850 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 396 374 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 734 092 Distrito: Paccha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	3.3	3.9	3.9	2.1	-0.8	-1.8	-2.8	-1.5	0.6	0.6	2.8	1.7	1.0
1978	3.6	3.1	3.6	2.0	-1.5	-3.8	-3.6	-2.3	1.2	-0.3	1.9	2.4	0.5
1979	1.9	3.7	4.2	2.1	-1.4	-3.8	-3.0	-1.1	-0.6	0.3	2.6	1.5	0.5
1980	3.4	3.4	4.0	-0.2	-1.1	-3.0	-1.3	-0.7	0.2	2.7	1.8	1.7	0.9
1981	3.2	4.8	3.9	2.4	0.2	-2.4	-4.6	-0.9	1.3	2.2	4.0	3.5	1.5
1982	3.8	3.7	3.1	2.1	-2.5	-1.3	-1.8	-1.1	1.0	2.4	3.6	2.6	1.3
1983	4.1	3.6	3.9	2.6	0.0	0.3	-1.8	-1.1	2.1	1.6	-0.2	2.4	1.5
1984	3.1	4.6	4.8	2.8	0.0	1.1	-2.6	-1.6	-0.9	1.8	0.7	2.5	1.4
1985	3.1	4.2	3.7	3.0	0.1	-1.5	-3.5	-3.6	0.3	0.5	0.5	3.6	0.9
1986	3.8	3.6	3.6	2.7	-2.2	-2.5	-3.6	-1.7	-0.1	0.3	0.8	3.7	0.7
1987	4.4	3.9	2.5	1.9	-0.9	-2.4	-3.1	-1.5	0.4	1.7	2.9	3.7	1.1
1988	4.4	3.9	3.8	3.1	0.5	-2.8	-2.8	-2.4	0.3	1.2	1.2	2.7	1.1
1989	3.4	3.4	3.2	2.2	-0.7	-1.5	-4.0	-2.0	-0.1	2.1	-0.1	2.4	0.7
1990	3.6	2.3	2.5	1.8	-0.1	-0.3	-2.5	-2.0	-0.4	2.7	3.1	3.6	1.2
1991	3.8	3.6	4.0	1.9	-0.3	-2.4	-3.5	-2.5	-0.6	2.0	1.0	2.3	0.8
1992	3.0	2.9	3.0	1.7	-0.8	-1.0	-3.2	-1.9	-0.7	1.3	0.7	2.6	0.6
1993	3.0	3.0	3.4	2.8	0.0	-2.1	-2.4	-1.8	0.1	2.2	2.7	4.9	1.3
1994	4.0	4.3	3.4	2.7	-0.3	-2.4	-2.9	-2.1	0.6	1.2	1.6	3.6	1.1
1995	3.5	3.7	3.6	1.8	-0.9	-2.0	-2.1	-1.2	0.5	1.6	1.7	2.9	1.1
1996	3.4	3.8	3.6	2.8	0.3	-2.5	-3.5	-0.7	0.4	1.8	0.5	3.4	1.1
1997	3.2	3.7	2.5	0.9	-0.7	-3.6	-3.1	-0.8	1.3	2.5	3.0	4.7	1.1
1998	4.6	4.9	4.8	3.2	-0.7	-0.5	-2.6	-0.6	0.0	3.0	1.5	3.2	1.7
1999	3.6	4.1	3.9	3.1	0.6	-2.0	-2.5	-2.3	0.1	1.8	0.8	3.4	1.2
2000	3.5	3.8	3.6	2.4	0.4	-1.2	-2.5	-0.8	0.0	2.0	-0.3	3.0	1.2
2001	4.0	4.1	3.6	1.4	0.5	-1.4	-1.7	-2.2	0.9	2.6	2.4	3.3	1.5
2002	3.1	4.5	4.1	2.9	0.6	-1.0	-1.2	-1.2	1.2	3.1	2.7	4.1	1.9
2003	4.2	4.1	4.0	2.8	1.0	-1.9	-2.5	-1.4	-0.2	1.5	1.0	4.1	1.4
2004	3.2	3.9	3.9	2.0	-0.4	-1.8	-1.5	-1.2	1.0	2.6	2.1	3.9	1.5
2005	3.2	4.5	4.3	2.8	-1.0	-3.0	-3.0	-2.5	0.4	2.1	1.3	3.6	1.1
2006	3.5	3.9	4.2	2.8	-1.8	-1.1	-3.5	-0.4	0.2	2.0	2.6	3.9	1.4
2007	4.5	3.5	4.3	3.0	0.4	-1.9	-2.1	-1.3	1.4	2.0	1.7	2.8	1.5
2008	4.1	3.4	2.8	1.6	-1.7	-2.1	-3.5	-1.6	-0.3	2.6	2.3	3.0	0.9
2009	3.9	4.3	3.8	2.9	0.1	-2.2	-2.0	-1.5	0.7	2.5	3.1	4.4	1.7
2010	4.5	5.1	4.9	3.0	0.6	-1.0	-3.2	-2.2	0.2	1.7	1.3	3.8	1.6

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2011	3.5	3.7	3.7	2.6	-0.4	-2.0	-2.3	-1.3	1.2	1.6	2.5	3.5	1.4
2012	3.2	3.6	4.1	3.2	-0.3	-1.8	-3.4	-2.3	0.2	2.5	2.8	4.4	1.4
2013	3.8	4.3	4.5	1.7	0.8	-0.3	-1.8	-1.0	0.2	3.2	2.1	4.2	1.8
2014	3.8	4.3	3.6	2.5	0.6	-1.3	-1.3	-1.3	1.8	2.9	1.9	4.1	1.8
2015	3.5	3.8	4.3	3.5	1.5	-0.8	-2.6	-1.1	1.3	2.7	2.6	3.9	1.9
2016	3.4	5.0	4.3	3.2	-0.2	-1.8	-3.0	-0.8	0.3	2.2	0.4	3.7	1.4
2017	3.7	4.2	3.7	2.3	-0.8	-1.4	-1.2	-0.6	1.7	1.4	1.4	4.1	1.5
2018	4.1	4.4	4.2	3.1	0.2	-4.1	-4.4	-2.5	0.1	3.2	2.3	3.6	1.2
2019	4.2	4.1	4.3	2.8	-0.3	-2.2	-2.3	-1.4	1.0	2.4	2.8	3.6	1.6
2020	3.9	4.7	4.3	3.0	0.6	-0.4	-2.1	-1.2	2.1	2.1	2.5	4.1	2.0
2021	3.7	3.2	3.0	3.1	1.4	0.3	-3.5	-2.4	-0.9	0.7	0.3	2.9	1.0
MEDIA	3.6	3.9	3.8	2.4	-0.3	-1.7	-2.7	-1.5	0.5	1.9	1.8	3.4	1.3
MÁXIMA	4.6	5.1	4.9	3.5	1.5	1.1	-1.2	-0.4	2.1	3.2	4.0	4.9	2.0
MÍNIMA	1.9	2.3	2.5	-0.2	-2.5	-4.1	-4.6	-3.6	-0.9	-0.3	-0.3	1.5	0.5
DESV. EST.	0.5	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	0.8	0.7	0.8	0.8	1.1	0.8	0.4

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: CASARACRA Altitud: 3850 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 396 374 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 734 092 Distrito: Paccha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	9.2	9.3	9.3	8.6	7.4	6.4	5.8	6.5	7.7	8.6	8.4	8.6	8.0
1978	8.9	9.1	9.1	8.5	7.2	5.4	5.3	5.7	7.7	7.1	8.6	8.8	7.6
1979	8.8	9.2	9.0	8.6	6.8	5.6	5.5	7.3	7.6	7.8	9.2	8.5	7.8
1980	9.4	9.3	9.2	7.7	7.2	6.2	5.9	7.1	7.8	8.2	8.6	8.6	7.9
1981	9.1	9.2	9.4	8.7	7.8	6.5	5.2	6.3	7.7	8.6	9.4	9.3	8.1
1982	9.4	9.4	9.3	8.6	6.9	6.8	6.3	6.4	7.4	8.3	9.3	9.2	8.1
1983	10.2	10.1	10.1	9.2	8.4	7.7	7.1	7.1	8.4	8.5	8.2	8.4	8.6
1984	8.5	8.8	9.3	8.7	7.7	7.3	5.9	6.7	7.1	8.4	8.3	8.7	8.0
1985	9.3	8.9	9.1	9.0	7.3	5.7	4.9	5.4	7.7	8.1	8.2	8.7	7.7
1986	8.8	8.3	8.6	8.3	6.2	5.9	5.1	6.1	7.5	7.7	8.5	9.1	7.5
1987	9.4	9.6	8.9	8.6	7.3	6.3	6.1	7.0	8.3	8.8	9.6	9.5	8.3
1988	9.4	9.5	9.1	8.5	7.7	5.9	5.8	6.5	7.6	8.3	8.4	8.0	7.9
1989	8.4	8.0	7.9	7.8	6.8	5.9	5.0	6.0	7.3	8.4	8.0	8.9	7.4
1990	8.9	8.7	8.9	8.4	7.5	6.5	5.8	6.3	7.1	8.5	9.2	8.8	7.9
1991	9.4	9.3	9.1	8.3	7.5	6.3	5.7	6.3	7.2	8.2	8.2	8.7	7.9

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1992	8.9	8.9	9.2	8.7	7.7	6.4	5.5	5.9	7.0	8.0	8.2	8.9	7.8
1993	8.4	8.5	8.6	8.3	7.2	6.3	5.9	6.0	7.1	8.3	8.7	9.3	7.7
1994	8.9	8.9	8.7	8.4	7.4	5.9	5.9	6.5	8.0	8.4	8.7	9.3	7.9
1995	9.4	9.4	9.0	8.6	7.5	6.3	6.5	7.1	7.8	8.5	8.7	8.8	8.1
1996	8.4	8.8	8.8	8.5	7.5	5.9	5.4	6.8	8.0	8.7	8.2	9.0	7.8
1997	8.5	8.7	8.6	7.7	7.2	5.4	6.1	6.7	8.3	9.2	9.5	10.1	8.0
1998	10.2	10.5	10.3	9.7	8.0	7.1	6.4	7.3	8.0	9.3	8.8	9.0	8.7
1999	8.8	8.5	8.6	8.3	7.5	6.2	5.8	6.2	7.2	7.9	8.6	8.8	7.7
2000	8.3	8.3	8.4	8.0	7.7	6.5	5.8	6.8	7.7	8.2	7.9	8.8	7.7
2001	8.4	8.8	8.5	7.7	7.6	6.3	6.4	6.1	7.8	8.9	9.0	9.4	7.9
2002	9.4	9.2	9.2	8.3	7.6	6.6	6.1	6.6	7.7	8.8	8.9	9.6	8.2
2003	9.8	9.6	9.1	8.6	7.9	6.5	6.1	6.5	7.4	8.8	9.2	9.2	8.2
2004	9.5	9.0	9.5	8.5	7.7	6.2	6.1	6.2	7.5	8.6	9.1	9.2	8.1
2005	9.3	9.9	9.5	9.0	7.5	6.3	6.2	6.6	7.8	8.5	9.0	9.0	8.2
2006	9.1	9.2	9.2	8.5	6.8	6.7	5.9	7.3	7.8	8.8	9.0	9.5	8.2
2007	10.2	9.5	9.2	8.6	7.9	6.8	6.2	7.0	7.9	8.6	9.0	8.9	8.3
2008	8.9	8.6	8.2	8.0	6.6	6.4	5.8	6.8	7.7	8.8	9.4	8.9	7.8
2009	9.1	9.0	8.9	8.5	7.5	6.6	6.5	7.1	8.5	9.2	9.5	9.6	8.3
2010	9.9	10.6	10.4	9.4	8.4	7.3	6.5	7.1	8.1	8.6	8.8	8.8	8.7
2011	8.5	8.5	8.5	8.3	7.3	6.6	6.2	7.0	8.0	8.4	9.5	8.9	8.0
2012	9.2	8.6	9.2	8.5	7.4	6.4	6.2	6.8	7.9	9.0	9.4	9.3	8.2
2013	9.7	9.5	9.8	8.7	8.0	6.9	6.2	7.0	8.0	9.1	9.2	9.4	8.5
2014	9.4	9.6	8.9	8.7	7.9	7.4	6.9	6.8	8.2	8.9	9.3	9.7	8.5
2015	9.1	9.3	9.4	8.8	8.4	7.6	6.9	7.4	8.8	9.4	9.9	9.8	8.7
2016	10.5	10.7	10.5	9.7	8.3	6.9	6.4	7.5	8.4	9.1	9.0	9.5	8.9
2017	9.3	9.5	9.1	8.4	7.1	6.7	7.3	7.8	9.1	8.4	8.8	9.7	8.4
2018	10.0	10.1	9.9	9.4	8.2	4.5	4.3	5.3	7.0	9.3	9.1	9.1	8.0
2019	10.1	9.8	9.9	9.1	7.7	6.1	6.3	6.8	8.3	9.0	9.7	9.0	8.5
2020	10.0	10.3	10.2	9.8	8.6	7.9	7.1	8.0	8.9	9.1	9.7	9.5	9.1
2021	9.0	9.2	8.7	9.2	8.4	7.8	6.0	6.7	7.0	8.2	7.9	8.2	8.0
MEDIA	9.2	9.2	9.2	8.6	7.6	6.5	6.0	6.7	7.8	8.6	8.9	9.1	8.1
MÁXIMA	10.5	10.7	10.5	9.8	8.6	7.9	7.3	8.0	9.1	9.4	9.9	10.1	9.1
MÍNIMA	8.3	8.0	7.9	7.7	6.2	4.5	4.3	5.3	7.0	7.1	7.9	8.0	7.4
DESV. EST.	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

EVAPOTRANSPIRACIÓN TOTAL MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: CASARACRA Altitud: 3850 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 396 374 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 734 092 Distrito: Paccha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	52.2	52.7	52.7	49.1	42.9	37.7	34.5	38.2	44.5	49.1	48.1	49.1	550.8
1978	52.0	53.0	53.0	50.0	43.2	33.7	33.1	35.3	45.8	42.7	50.5	51.5	543.8
1979	50.7	52.8	51.7	49.7	40.4	34.0	33.5	43.0	44.6	45.6	52.8	49.2	547.9
1980	53.4	52.9	52.4	44.7	42.1	36.8	35.2	41.6	45.2	47.3	49.3	49.3	550.2
1981	51.1	51.7	52.7	49.1	44.5	37.7	30.8	36.7	44.0	48.6	52.7	52.2	551.7
1982	52.7	52.7	52.2	48.6	39.8	39.3	36.7	37.2	42.4	47.1	52.2	51.7	552.6
1983	54.8	54.3	54.3	49.8	45.7	42.1	39.0	39.0	45.7	46.2	44.7	45.7	561.4
1984	48.8	50.3	52.9	49.8	44.7	42.6	35.2	39.5	41.5	48.3	47.8	49.8	551.1
1985	53.7	51.7	52.7	52.2	43.4	35.0	30.6	33.3	45.5	47.6	48.1	50.7	544.4
1986	52.0	49.4	51.0	49.4	38.4	36.8	32.5	37.9	45.3	46.3	50.4	53.5	542.9
1987	52.0	53.0	49.5	47.9	41.2	36.0	35.0	39.7	46.4	49.0	53.0	52.5	555.3
1988	53.5	54.0	52.0	48.9	44.8	35.4	34.8	38.6	44.3	47.9	48.4	46.4	549.2
1989	50.5	48.5	48.0	47.5	42.2	37.4	32.5	37.9	44.8	50.5	48.5	53.1	541.5
1990	51.0	50.0	51.0	48.5	43.8	38.6	34.9	37.6	41.8	49.0	52.6	50.5	549.4
1991	53.7	53.2	52.2	48.1	44.0	37.7	34.5	37.7	42.4	47.6	47.6	50.1	548.6
1992	51.4	51.4	53.0	50.4	45.3	38.5	33.7	35.8	41.6	46.8	47.9	51.4	547.2
1993	49.2	49.7	50.2	48.6	42.9	38.2	36.1	36.6	42.4	48.6	50.7	53.7	546.9
1994	50.9	50.9	49.9	48.4	43.2	35.3	35.3	38.5	46.3	48.4	49.9	52.9	549.8
1995	52.6	52.6	50.6	48.6	42.9	36.6	37.7	40.8	44.5	48.1	49.1	49.6	553.7
1996	48.7	50.7	50.7	49.2	44.0	35.6	32.9	40.4	46.6	50.2	47.7	51.7	548.5
1997	48.5	49.5	49.0	44.4	41.8	32.3	36.0	39.2	47.4	52.0	53.6	56.6	550.1
1998	54.4	55.9	54.9	51.9	43.2	38.6	35.0	39.6	43.2	49.8	47.3	48.3	562.1
1999	51.3	49.7	50.3	48.7	44.6	37.7	35.6	37.7	43.0	46.7	50.3	51.3	546.9
2000	48.8	48.8	49.3	47.2	45.7	39.4	35.7	41.0	45.7	48.3	46.7	51.3	547.8
2001	48.4	50.5	48.9	44.8	44.3	37.5	38.0	36.4	45.3	51.0	51.5	53.5	550.0
2002	52.5	51.5	51.5	46.9	43.3	38.1	35.4	38.1	43.8	49.4	49.9	53.5	553.7
2003	54.3	53.2	50.7	48.2	44.6	37.3	35.2	37.3	42.0	49.2	51.2	51.2	554.2
2004	53.2	50.7	53.2	48.2	44.0	36.2	35.7	36.2	43.0	48.7	51.2	51.7	552.1
2005	51.8	54.8	52.8	50.2	42.5	36.3	35.7	37.8	44.1	47.7	50.2	50.2	554.1
2006	51.0	51.5	51.5	48.0	39.2	38.6	34.4	41.8	44.4	49.5	50.5	53.0	553.5
2007	56.0	52.4	50.9	47.8	44.2	38.5	35.4	39.6	44.2	47.8	49.9	49.4	556.2
2008	51.2	49.7	47.6	46.6	39.3	38.2	35.1	40.4	45.0	50.7	53.7	51.2	548.8
2009	50.3	49.8	49.3	47.3	42.1	37.5	36.9	40.1	47.3	50.8	52.4	52.9	556.7
2010	53.1	56.7	55.7	50.6	45.5	39.8	35.7	38.8	44.0	46.5	47.5	47.5	561.4
2011	48.7	48.7	48.7	47.7	42.5	38.8	36.7	40.9	46.1	48.2	53.8	50.7	551.6

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2012	51.5	48.4	51.5	47.9	42.3	37.0	36.0	39.1	44.9	50.5	52.5	52.0	553.7
2013	52.9	51.9	53.4	47.8	44.2	38.5	34.9	39.1	44.2	49.8	50.3	51.4	558.3
2014	51.3	52.4	48.8	47.8	43.7	41.1	38.5	38.0	45.2	48.8	50.8	52.9	559.3
2015	48.9	49.9	50.4	47.3	45.3	41.2	37.6	40.2	47.3	50.4	52.9	52.4	563.6
2016	55.3	56.3	55.3	51.3	44.1	37.0	34.4	40.0	44.6	48.2	47.7	50.2	564.5
2017	51.0	52.0	50.0	46.4	39.7	37.6	40.8	43.3	50.0	46.4	48.5	53.0	558.7
2018	55.7	56.2	55.2	52.7	46.5	27.0	25.9	31.4	40.3	52.2	51.1	51.1	545.4
2019	54.7	53.2	53.7	49.7	42.5	34.2	35.3	37.9	45.6	49.2	52.7	49.2	557.9
MEDIA	51.9	51.8	51.5	48.5	43.1	37.3	35.1	38.6	44.6	48.5	50.2	51.1	552.3
MÁXIMA	56.0	56.7	55.7	52.7	46.5	42.6	40.8	43.3	50.0	52.2	53.8	56.6	564.5
MÍNIMA	48.4	48.4	47.6	44.4	38.4	27.0	25.9	31.4	40.3	42.7	44.7	45.7	541.5
DESV. EST.	2.1	2.2	2.0	1.8	1.9	2.7	2.4	2.3	1.9	1.8	2.2	2.1	5.7

Elaboración: JCI, 2022.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: CASARACRA Altitud: 3850 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 396 374 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 734 092 Distrito: Paccha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1977	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	85.9	80.5	84.8	83.7
1978	84.8	86.4	86.4	83.6	73.2	57.1	54.0	57.6	71.3	72.5	82.4	88.7	74.8
1979	82.5	82.7	84.4	80.7	68.4	58.0	55.7	72.4	75.1	82.1	90.3	87.2	76.6
1980	90.1	89.1	86.6	79.1	72.1	64.2	61.7	68.8	80.6	83.4	87.6	90.0	79.4
1981	91.6	85.3	89.3	87.5	79.8	67.5	54.9	62.0	71.5	83.8	88.6	90.1	79.3
1982	90.5	86.3	88.5	82.4	70.4	65.7	59.4	62.7	71.2	79.3	86.5	92.0	77.9
1983	98.8	98.3	94.3	88.3	83.3	75.7	71.1	71.3	79.9	85.1	88.2	84.1	84.9
1984	79.8	77.6	86.3	79.9	72.2	67.8	58.6	63.6	67.2	82.0	82.7	81.7	74.9
1985	86.5	83.3	83.8	82.2	69.7	53.7	49.5	53.5	S/D	S/D	S/D	S/D	70.3
MEDIA	88.1	86.1	87.4	83.0	73.6	63.7	58.1	64.0	73.8	81.7	85.9	87.3	78.0
MÁXIMA	98.8	98.3	94.3	88.3	83.3	75.7	71.1	72.4	80.6	85.9	90.3	92.0	84.9
MÍNIMA	79.8	77.6	83.8	79.1	68.4	53.7	49.5	53.5	67.2	72.5	80.5	81.7	70.3
DESV. EST.	29.9	29.2	29.3	27.8	25.0	22.3	20.3	22.2	32.8	27.5	28.8	29.3	4.5

Elaboración: JCI, 2022.

ESTACIÓN PACHACHACA

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PACHACHACA Altitud: 3971 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 400 028 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 728 575 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	136.8	190.0	107.4	74.5	48.8	20.5	25.7	38.5	51.0	56.8	159.5	88.4	997.9
1978	108.2	119.7	104.1	28.3	17.2	10.6	9.5	29.3	80.6	107.4	88.6	95.2	798.7
1979	43.8	122.7	144.9	90.5	21.2	0.0	11.2	26.7	27.5	41.1	58.1	65.3	653.0
1980	81.2	92.2	71.8	17.9	33.6	3.7	6.5	2.0	79.1	90.8	70.3	49.1	598.2
1981	184.6	144.4	118.9	16.0	16.0	0.0	0.5	42.0	71.9	78.5	73.9	64.9	811.6
1982	113.5	149.0	99.6	56.7	5.3	9.8	1.5	27.4	66.5	90.8	95.1	43.6	758.8
1983	106.7	144.4	88.4	49.0	2.0	36.2	0.4	11.9	114.6	53.6	31.8	62.3	701.3
1984	69.2	165.2	50.2	20.9	2.6	0.0	0.0	20.5	5.7	60.5	80.9	88.7	564.4
1985	75.7	118.9	19.4	33.4	6.5	11.5	18.4	6.8	64.7	70.9	70.4	65.0	561.6
1986	192.6	107.4	110.8	117.3	38.8	3.5	2.5	20.1	41.2	42.0	27.7	74.4	778.3
1987	213.8	82.2	48.7	23.3	22.8	3.8	19.1	14.9	46.5	62.6	81.4	121.4	740.5
1988	175.8	86.8	67.6	97.2	21.6	2.9	2.8	1.4	37.9	79.6	54.8	112.4	740.8
1989	157.6	95.8	99.2	57.5	27.5	9.2	1.8	28.6	49.4	86.0	31.8	28.1	672.5
1990	166.2	36.0	34.6	35.0	38.1	8.5	4.5	19.6	27.6	155.7	88.2	77.0	691.0
1991	69.3	47.0	84.7	41.5	49.2	13.1	1.0	3.6	67.3	79.3	36.5	54.4	546.9
1992	52.5	37.5	46.7	27.7	0.6	6.5	4.7	16.9	15.4	83.1	25.2	43.7	360.5
1993	124.8	87.7	87.6	75.0	26.9	4.5	7.3	11.1	52.8	109.2	97.3	119.9	804.1
1994	147.7	105.7	79.0	91.5	49.5	1.1	2.1	7.3	41.0	62.7	45.9	107.2	740.7
1995	114.2	60.9	77.3	79.6	15.6	2.3	4.2	0.7	31.8	64.8	47.0	95.9	594.3
1996	98.3	95.1	105.3	69.9	20.9	2.5	1.9	10.3	25.9	63.5	51.3	75.8	620.7
1997	145.2	93.6	31.9	25.7	17.4	0.8	0.6	14.5	43.7	83.8	47.9	94.3	599.4
1998	124.7	94.5	59.2	59.3	3.5	1.5	3.2	1.6	24.3	138.9	62.7	66.7	640.1
1999	178.2	146.4	74.9	67.7	12.6	3.7	10.3	2.2	56.2	57.4	48.8	97.8	756.2
2000	188.9	116.1	96.4	35.6	16.2	1.2	7.5	27.0	44.1	78.3	30.7	131.7	773.7
2001	189.1	58.3	80.7	42.7	42.4	1.7	16.2	3.5	42.4	115.7	57.3	108.3	758.3
2002	77.7	103.7	123.6	80.2	29.3	1.6	39.2	7.5	58.4	100.6	84.4	87.7	793.9
2003	131.8	71.3	98.6	66.1	12.6	0.9	0.2	7.9	22.0	34.7	34.2	114.8	595.1
2004	52.4	91.8	57.6	39.1	15.8	14.5	12.9	12.1	56.8	104.0	68.5	109.5	635.0
2005	85.0	56.1	62.0	32.7	14.0	3.4	0.6	4.4	18.8	88.0	34.6	91.5	491.1
2006	152.3	74.5	88.4	61.1	2.7	8.5	1.4	12.5	37.1	85.8	55.5	102.9	682.7
2007	122.8	60.6	98.7	57.1	23.1	3.7	0.5	0.4	14.5	103.2	43.8	82.4	610.8
2008	156.8	91.5	41.4	31.3	10.3	6.3	1.7	7.0	24.3	95.8	28.9	90.8	586.1
2009	141.2	88.2	72.1	77.4	17.5	0.6	7.0	28.5	25.8	89.3	107.6	117.3	772.5

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2010	163.6	79.9	69.2	54.7	6.3	1.6	1.5	2.1	31.0	78.5	38.9	113.1	640.4
2011	182.7	100.1	92.2	61.2	17.9	3.2	4.0	5.8	28.1	79.7	64.1	125.2	764.2
2012	123.1	104.4	57.8	89.6	19.4	6.3	1.1	1.0	78.4	80.7	57.2	128.6	747.6
2013	217.7	107.6	68.5	36.5	24.5	5.6	10.2	43.7	12.4	106.7	44.7	104.3	782.4
2014	145.8	82.4	109.1	62.2	44.6	2.6	18.6	2.9	76.8	55.7	44.1	107.6	752.4
2015	232.2	94.9	81.4	78.0	33.3	3.9	1.9	16.8	51.5	54.3	77.5	109.7	835.4
2016	86.7	120.1	58.5	66.2	11.6	2.6	5.6	0.7	55.8	83.5	17.0	96.6	604.9
2017	148.6	106.0	66.0	45.1	10.0	10.7	21.8	22.3	71.9	39.6	48.4	119.7	710.1
2018	211.6	116.9	87.9	74.1	25.6	0.0	2.5	2.2	43.9	128.0	59.2	90.8	842.7
2019	190.5	100.3	98.4	62.1	17.3	0.8	12.5	12.4	61.4	87.7	73.2	85.1	801.7
2020	124.3	97.6	63.6	48.9	47.8	4.1	2.2	0.8	32.1	43.2	25.7	108.2	598.5
2021	146.6	50.3	78.6	63.7	20.6	3.1	1.6	6.8	32.9	79.1	75.6	63.0	622.1
MEDIA	136.7	97.7	79.2	56.0	21.4	5.4	6.9	13.0	45.4	80.7	58.8	90.7	691.8
MÁXIMA	232.2	190.0	144.9	117.3	49.5	36.2	39.2	43.7	114.6	155.7	159.5	131.7	997.9
MÍNIMA	43.8	36.0	19.4	16.0	0.6	0.0	0.0	0.4	5.7	34.7	17.0	28.1	360.5
DESV. EST.	48.2	32.5	25.9	23.6	13.8	6.5	8.2	11.8	22.4	26.1	26.9	25.2	112.2

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PACHACHACA Altitud: 3971 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 400 028 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 728 575 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	15.0	14.7	14.6	15.0	15.2	15.1	14.7	15.0	14.9	14.4	15.2	14.8	14.9
1978	13.8	14.7	13.9	14.7	15.2	14.2	14.2	13.8	13.8	14.5	14.8	15.8	14.5
1979	15.6	14.1	13.6	14.5	14.8	14.8	13.7	15.2	15.6	15.3	15.4	15.7	14.9
1980	14.8	14.8	13.5	14.8	15.0	14.8	14.7	14.3	14.9	13.6	15.7	15.3	14.7
1981	13.9	13.1	14.7	14.7	14.8	15.0	14.4	13.2	13.3	13.9	14.1	14.3	14.1
1982	14.2	14.0	14.2	14.3	15.2	14.4	13.4	13.0	13.5	13.7	13.7	15.1	14.1
1983	16.0	13.1	16.0	14.9	16.3	14.6	15.3	15.1	14.6	15.5	15.6	13.5	15.0
1984	13.6	12.4	13.2	14.1	14.7	14.0	14.6	15.1	14.5	13.7	13.9	14.4	14.0
1985	14.9	13.0	14.0	13.7	15.3	14.5	12.9	14.1	14.0	14.2	14.3	14.3	14.1
1986	13.2	12.4	13.0	13.8	14.2	13.6	12.9	13.3	14.3	14.5	15.2	13.8	13.7
1987	13.5	14.3	14.8	15.1	15.1	14.4	14.5	14.8	15.4	15.2	15.3	14.8	14.8
1988	13.4	14.3	13.7	13.7	14.6	13.9	13.6	14.5	14.1	14.7	14.8	12.9	14.0
1989	12.7	12.2	12.3	13.3	14.0	12.9	13.0	13.2	13.9	14.1	15.2	15.0	13.5
1990	13.5	14.4	14.5	14.7	14.7	12.9	13.2	13.7	13.9	13.7	14.5	13.5	13.9
1991	14.2	14.3	13.6	14.3	14.8	14.4	13.9	14.4	14.2	13.8	14.4	14.6	14.2
1992	14.1	14.4	14.8	15.5	15.9	13.3	13.2	13.1	14.1	14.0	14.8	14.8	14.3
1993	12.9	13.3	13.2	13.7	14.2	14.3	13.4	13.2	13.6	13.7	13.8	13.2	13.5
1994	13.1	13.0	13.4	13.9	14.7	13.8	13.9	14.3	14.7	14.9	14.8	14.4	14.1
1995	14.4	14.3	13.8	15.0	15.5	14.2	14.3	14.8	14.3	14.9	14.8	14.2	14.5
1996	13.0	13.4	13.8	14.0	14.6	13.8	13.6	13.6	14.9	15.0	14.9	14.1	14.1
1997	13.1	13.1	14.1	14.3	14.9	14.0	14.4	13.5	15.1	15.4	14.7	14.7	14.3
1998	14.7	15.1	15.2	16.1	16.4	14.3	14.9	14.5	15.2	15.0	15.2	14.1	15.1
1999	13.4	12.2	13.4	13.6	14.4	14.2	13.3	14.0	13.8	13.7	15.5	13.8	13.8
2000	12.5	12.3	12.7	13.5	14.7	13.9	13.5	13.7	15.0	13.9	14.8	14.2	13.7
2001	12.2	12.9	13.2	13.8	14.3	13.5	13.6	13.5	14.0	14.5	14.8	14.9	13.8
2002	14.9	13.3	13.8	13.7	14.4	13.8	12.5	13.3	13.4	14.1	14.1	14.4	13.8
2003	14.4	14.4	13.6	14.1	14.4	14.5	13.9	13.8	14.0	15.6	16.3	14.1	14.4
2004	15.3	13.5	14.4	14.8	15.5	13.3	13.1	12.8	13.1	14.1	15.2	14.0	14.1
2005	14.6	14.4	14.2	14.9	15.5	14.9	14.5	14.8	14.2	14.1	15.7	13.8	14.6
2006	13.8	13.8	13.7	14.0	15.2	14.0	14.1	14.1	14.7	14.9	14.0	14.5	14.2
2007	14.9	14.6	13.6	14.0	15.0	14.7	13.6	14.2	13.2	14.5	15.4	14.5	14.4
2008	13.1	13.4	13.3	14.4	14.7	14.4	14.5	14.5	15.0	14.4	15.6	14.4	14.3
2009	13.8	13.2	13.5	14.0	14.7	14.9	14.0	14.9	15.3	15.4	14.9	14.1	14.4
2010	14.4	15.1	15.3	15.6	15.7	15.0	15.6	15.4	15.3	15.1	15.7	13.8	15.2
2011	13.2	12.8	13.1	13.9	14.5	14.7	13.8	14.4	14.2	14.7	15.7	13.7	14.1
2012	14.5	13.0	13.6	13.8	14.6	14.2	14.9	14.9	14.9	15.0	15.3	13.6	14.4

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2013	14.5	14.0	14.6	15.4	15.0	13.7	13.3	14.2	15.0	14.5	15.5	14.0	14.5
2014	14.1	13.7	14.0	14.5	14.7	15.6	14.1	14.0	13.9	14.4	15.9	14.7	14.5
2015	13.9	14.1	13.9	13.7	14.8	14.9	15.2	15.0	15.4	15.4	16.0	14.9	14.8
2016	16.6	15.6	16.1	15.9	16.3	15.0	14.7	14.9	15.7	15.2	16.5	14.8	15.6
2017	14.1	14.0	13.9	14.2	14.6	14.4	15.2	15.5	16.0	14.7	15.3	14.8	14.7
2018	15.1	14.7	14.8	15.2	15.6	12.7	12.0	12.3	13.2	14.8	14.9	14.2	14.1
2019	15.1	14.3	14.9	15.0	15.3	13.9	14.2	14.3	14.9	15.0	15.8	14.0	14.7
2020	15.2	14.9	15.5	16.3	16.2	15.6	15.3	16.3	14.9	15.5	15.7	14.3	15.5
2021	13.4	14.2	13.7	15.0	15.0	14.8	14.6	15.0	14.2	14.9	14.5	12.9	14.4
MEDIA	14.1	13.8	14.0	14.5	15.0	14.3	14.0	14.2	14.4	14.6	15.1	14.3	14.4
MÁXIMA	16.6	15.6	16.1	16.3	16.4	15.6	15.6	16.3	16.0	15.6	16.5	15.8	15.6
MÍNIMA	12.2	12.2	12.3	13.3	14.0	12.7	12.0	12.3	13.1	13.6	13.7	12.9	13.5
DESV. EST.	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.7	0.6	0.5

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PACHACHACA Altitud: 3971 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 400 028 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 728 575 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	0.4	0.8	0.8	-1.4	-3.9	-5.6	-5.4	-5.5	-2.6	0.7	0.1	2.8	-1.6
1978	2.5	1.1	1.3	0.1	-3.4	-4.4	-4.8	-1.9	-0.8	-1.4	-3.0	-3.0	-1.5
1979	0.4	1.0	0.8	-0.6	-7.3	-8.5	-8.9	-5.2	-3.3	-3.5	-1.8	-2.8	-3.3
1980	0.8	1.4	2.4	-1.4	-4.0	-6.8	-6.6	-4.7	-1.3	-1.4	-1.4	-0.6	-2.0
1981	1.2	2.2	0.1	-1.8	-2.8	-7.7	-7.9	-3.8	-1.5	0.4	2.3	0.9	-1.5
1982	2.0	1.9	1.0	0.8	-4.5	-4.9	-5.3	-2.5	-1.2	1.0	2.0	1.0	-0.7
1983	1.1	2.2	1.7	1.0	-2.6	-3.2	-4.9	-3.2	0.0	-0.5	-0.3	1.1	-0.6
1984	1.5	2.4	2.7	1.1	-0.3	-0.6	-4.9	-3.8	-1.8	0.2	0.1	0.5	-0.2
1985	0.2	2.3	2.8	1.3	-2.5	-4.1	-6.4	-5.6	-1.1	0.3	1.0	0.9	-0.9
1986	2.1	2.3	1.8	0.5	-4.9	-5.1	-6.4	-4.5	-2.2	-1.9	-1.1	2.1	-1.4
1987	2.7	2.5	0.6	-0.6	-3.5	-5.0	-5.7	-4.4	-1.6	-0.4	1.2	1.9	-1.0
1988	2.7	2.4	2.0	1.0	-1.9	-5.5	-5.6	-5.3	-1.8	-0.9	-0.5	1.1	-1.0
1989	1.7	2.1	1.4	0.1	-3.6	-3.9	-6.9	-4.8	-2.1	0.0	-2.2	0.4	-1.5
1990	1.9	0.7	0.4	-0.7	-2.5	-2.6	-5.3	-5.0	-2.4	0.7	1.4	1.9	-1.0
1991	2.1	2.2	2.1	-0.3	-2.8	-5.0	-6.3	-5.4	-2.7	0.0	-0.8	0.3	-1.4
1992	1.2	1.4	1.0	-0.6	-3.2	-3.3	-5.9	-4.8	-2.8	-0.8	-1.2	0.8	-1.5
1993	1.1	1.5	1.4	0.6	-2.3	-3.5	-4.8	-4.9	-2.0	0.2	1.3	3.1	-0.7
1994	2.3	2.8	1.5	0.7	-2.7	-4.9	-5.6	-4.9	-1.4	-1.0	-0.1	1.9	-1.0
1995	1.8	2.2	1.7	-0.6	-3.5	-4.6	-4.8	-4.0	-1.5	-0.6	-0.1	1.0	-1.1
1996	1.5	2.4	1.5	0.6	-2.2	-5.2	-6.3	-3.5	-1.8	-0.5	-1.4	1.6	-1.1
1997	1.6	2.2	0.5	-1.4	-3.1	-6.2	-5.7	-3.4	-0.4	0.6	1.5	3.3	-0.9
1998	3.1	3.9	2.8	0.9	-3.5	-2.8	-5.1	-3.3	-2.2	0.9	-0.4	1.5	-0.4
1999	1.8	2.7	2.0	1.0	-1.8	-4.8	-5.2	-5.1	-2.1	-0.3	-1.0	1.6	-0.9
2000	1.9	2.3	1.7	0.2	-2.0	-3.7	-5.1	-3.5	-2.2	0.0	-2.3	0.7	-1.0
2001	2.4	2.8	2.1	-0.8	-1.9	-3.8	-4.1	-5.1	-1.1	0.5	0.8	1.5	-0.6
2002	1.2	3.0	2.3	0.8	-1.7	-3.4	-3.7	-3.9	-0.8	1.1	1.0	2.3	-0.2
2003	2.5	2.7	2.2	0.6	-1.3	-4.5	-5.2	-4.2	-2.3	-0.7	-0.9	2.4	-0.7
2004	1.5	2.4	1.9	-0.2	-3.0	-4.3	-4.1	-4.0	-1.0	0.6	0.4	2.2	-0.6
2005	1.4	3.0	2.4	0.6	-3.7	-5.8	-5.8	-5.4	-1.6	0.1	-0.5	1.9	-1.1
2006	1.8	2.5	2.4	0.7	-4.5	-3.6	-6.3	-3.1	-1.9	0.0	1.0	2.1	-0.7
2007	2.8	2.0	2.4	1.0	-2.1	-4.7	-4.8	-4.2	-0.7	-0.2	-0.2	0.9	-0.7
2008	2.5	2.0	0.8	-0.7	-4.5	-4.8	-6.2	-4.3	-2.5	0.6	0.6	1.2	-1.3
2009	2.2	3.0	2.1	0.9	-2.3	-4.8	-4.3	-4.0	-1.3	0.4	1.5	2.7	-0.3
2010	3.0	3.8	3.2	0.8	-1.7	-3.4	-5.9	-5.1	-1.8	-0.4	-0.4	2.1	-0.5

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2011	1.8	2.4	2.0	0.5	-2.7	-4.4	-4.8	-4.0	-0.7	-0.4	0.8	1.9	-0.6
2012	1.6	2.5	2.6	1.5	-2.7	-4.1	-5.8	-5.1	-1.9	0.5	1.1	3.0	-0.6
2013	2.1	3.0	2.8	-0.6	-1.4	-2.6	-4.0	-3.8	-2.0	1.1	0.3	2.5	-0.2
2014	2.2	2.7	1.6	0.3	-1.5	-4.0	-3.8	-4.0	-0.2	0.9	0.2	2.3	-0.3
2015	1.7	2.3	2.5	1.6	-0.6	-3.3	-5.3	-3.9	-0.7	0.7	0.9	2.0	-0.2
2016	1.4	3.7	2.3	1.1	-2.7	-4.4	-5.5	-3.6	-1.8	0.1	-1.5	1.8	-0.8
2017	2.0	2.7	1.8	0.1	-3.3	-4.1	-3.7	-3.2	-0.4	-0.6	-0.2	2.4	-0.5
2018	2.6	3.1	2.5	1.2	-2.1	-7.1	-7.4	-5.3	-1.9	1.2	0.7	1.8	-0.9
2019	2.6	2.8	2.6	0.8	-2.8	-5.0	-5.0	-4.2	-1.0	0.4	1.2	1.7	-0.5
2020	2.3	3.1	2.6	1.0	-1.8	-2.9	-4.8	-3.8	0.2	0.2	0.6	2.4	-0.1
2021	2.0	1.5	1.0	1.0	-0.8	-2.1	-6.3	-5.1	-2.8	-1.1	-1.8	0.9	-1.1
MEDIA	1.8	2.4	1.8	0.3	-2.8	-4.4	-5.5	-4.3	-1.6	-0.1	0.0	1.5	-0.9
MÁXIMA	3.1	3.9	3.2	1.6	-0.3	-0.6	-3.7	-1.9	0.2	1.2	2.3	3.3	-0.1
MÍNIMA	0.2	0.7	0.1	-1.8	-7.3	-8.5	-8.9	-5.6	-3.3	-3.5	-3.0	-3.0	-3.3
DESV. EST.	0.7	0.7	0.8	0.9	1.3	1.4	1.1	0.8	0.8	0.9	1.2	1.3	0.6

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PACHACHACA Altitud: 3971 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 400 028 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 728 575 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	7.7	7.8	7.7	6.8	5.6	4.7	4.7	4.7	6.1	7.6	7.6	8.8	6.7
1978	8.2	7.9	7.6	7.4	5.9	4.9	4.7	5.9	6.5	6.6	5.9	6.4	6.5
1979	8.0	7.6	7.2	6.9	3.8	3.1	2.4	5.0	6.2	5.9	6.8	6.5	5.8
1980	7.8	8.1	7.9	6.7	5.5	4.0	4.1	4.8	6.8	6.1	7.1	7.4	6.4
1981	7.6	7.7	7.4	6.4	6.0	3.7	3.3	4.7	5.9	7.2	8.2	7.6	6.3
1982	8.1	7.9	7.6	7.5	5.4	4.7	4.1	5.3	6.1	7.3	7.8	8.1	6.7
1983	8.6	7.7	8.9	8.0	6.8	5.7	5.2	6.0	7.3	7.5	7.7	7.3	7.2
1984	7.6	7.4	8.0	7.6	7.2	6.7	4.9	5.6	6.4	7.0	7.0	7.5	6.9
1985	7.6	7.6	8.4	7.5	6.4	5.2	3.2	4.3	6.4	7.2	7.7	7.6	6.6
1986	7.7	7.3	7.4	7.2	4.6	4.3	3.2	4.4	6.1	6.3	7.0	8.0	6.1
1987	8.1	8.4	7.7	7.3	5.8	4.7	4.4	5.2	6.9	7.4	8.2	8.3	6.9
1988	8.1	8.4	7.9	7.3	6.4	4.2	4.0	4.6	6.1	6.9	7.2	7.0	6.5
1989	7.2	7.1	6.8	6.7	5.2	4.5	3.0	4.2	5.9	7.1	6.5	7.7	6.0
1990	7.7	7.6	7.5	7.0	6.1	5.2	4.0	4.3	5.7	7.2	8.0	7.7	6.5
1991	8.1	8.2	7.9	7.0	6.0	4.7	3.8	4.5	5.8	6.9	6.8	7.4	6.4
1992	7.7	7.9	7.9	7.4	6.4	5.0	3.7	4.2	5.7	6.6	6.8	7.8	6.4
1993	7.0	7.4	7.3	7.2	6.0	5.4	4.3	4.2	5.8	7.0	7.5	8.1	6.4
1994	7.7	7.9	7.4	7.3	6.0	4.5	4.2	4.7	6.7	7.0	7.3	8.2	6.6
1995	8.1	8.3	7.7	7.2	6.0	4.8	4.8	5.4	6.4	7.1	7.4	7.6	6.7
1996	7.3	7.9	7.6	7.3	6.2	4.3	3.7	5.1	6.6	7.3	6.8	7.9	6.5
1997	7.4	7.7	7.3	6.4	5.9	3.9	4.3	5.1	7.4	8.0	8.1	9.0	6.7
1998	8.9	9.5	9.0	8.5	6.5	5.8	4.9	5.6	6.5	7.9	7.4	7.8	7.4
1999	7.6	7.5	7.7	7.3	6.3	4.7	4.1	4.5	5.9	6.7	7.2	7.7	6.4
2000	7.2	7.3	7.2	6.9	6.3	5.1	4.2	5.1	6.4	6.9	6.3	7.5	6.4
2001	7.3	7.8	7.6	6.5	6.2	4.8	4.8	4.2	6.5	7.5	7.8	8.2	6.6
2002	8.0	8.2	8.0	7.3	6.3	5.2	4.4	4.7	6.3	7.6	7.6	8.4	6.8
2003	8.5	8.5	7.9	7.3	6.5	5.0	4.4	4.8	5.9	7.4	7.7	8.2	6.8
2004	8.4	7.9	8.2	7.3	6.3	4.5	4.5	4.4	6.1	7.3	7.8	8.1	6.7
2005	8.0	8.7	8.3	7.7	5.9	4.6	4.3	4.7	6.3	7.1	7.6	7.9	6.8
2006	7.8	8.2	8.1	7.4	5.3	5.2	3.9	5.5	6.4	7.5	7.5	8.3	6.8
2007	8.9	8.3	8.0	7.5	6.4	5.0	4.4	5.0	6.3	7.2	7.6	7.7	6.9
2008	7.8	7.7	7.0	6.8	5.1	4.8	4.1	5.1	6.3	7.5	8.1	7.8	6.5
2009	8.0	8.1	7.8	7.4	6.2	5.0	4.9	5.5	7.0	7.9	8.2	8.4	7.0
2010	8.7	9.4	9.2	8.2	7.0	5.8	4.8	5.2	6.8	7.3	7.6	8.0	7.3

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2011	7.5	7.6	7.6	7.2	5.9	5.1	4.5	5.2	6.8	7.2	8.3	7.8	6.7
2012	8.0	7.7	8.1	7.6	6.0	5.1	4.5	4.9	6.5	7.7	8.2	8.3	6.9
2013	8.3	8.5	8.7	7.4	6.8	5.5	4.6	5.2	6.5	7.8	7.9	8.3	7.1
2014	8.1	8.2	7.8	7.4	6.6	5.8	5.1	5.0	6.9	7.6	8.0	8.5	7.1
2015	7.8	8.2	8.2	7.6	7.1	5.8	5.0	5.5	7.3	8.1	8.4	8.4	7.3
2016	9.0	9.6	9.2	8.5	6.8	5.3	4.6	5.7	7.0	7.6	7.5	8.3	7.4
2017	8.0	8.3	7.8	7.1	5.6	5.1	5.8	6.2	7.8	7.0	7.5	8.6	7.1
2018	8.9	8.9	8.7	8.2	6.7	2.8	2.3	3.5	5.7	8.0	7.8	8.0	6.6
2019	8.9	8.5	8.8	7.9	6.3	4.4	4.6	5.1	7.0	7.7	8.5	7.8	7.1
2020	8.7	9.0	9.1	8.7	7.2	6.4	5.3	6.3	7.6	7.8	8.1	8.3	7.7
2021	7.7	7.9	7.4	8.0	7.1	6.4	4.2	5.0	5.7	6.9	6.3	6.9	6.6
MEDIA	8.0	8.1	7.9	7.4	6.1	4.9	4.3	5.0	6.5	7.3	7.5	7.9	6.7
MÁXIMA	9.0	9.6	9.2	8.7	7.2	6.7	5.8	6.3	7.8	8.1	8.5	9.0	7.7
MÍNIMA	7.0	7.1	6.8	6.4	3.8	2.8	2.3	3.5	5.7	5.9	5.9	6.4	5.8
DESV. EST.	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

EVAPOTRANSPIRACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PACHACHACA Altitud: 3971 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 400 028 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 728 575 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	49.8	50.4	49.8	45.1	38.6	33.5	33.5	33.5	41.3	49.3	49.3	55.5	529.6
1978	53.3	51.7	50.1	49.1	41.0	35.4	34.2	41.0	44.3	44.8	41.0	43.8	529.8
1979	55.1	53.0	50.9	49.3	31.4	27.0	22.2	38.7	45.5	43.8	48.7	47.1	512.6
1980	51.6	53.2	52.2	45.8	39.2	30.5	31.1	35.2	46.3	42.6	47.9	49.5	525.3
1981	50.7	51.2	49.7	44.3	42.1	28.8	26.3	34.8	41.6	48.6	53.8	50.7	522.6
1982	51.9	50.8	49.3	48.8	37.4	33.4	30.0	36.8	41.3	47.7	50.3	51.9	529.5
1983	52.2	47.5	53.7	49.1	42.8	36.9	34.2	38.5	45.4	46.5	47.5	45.4	539.8
1984	48.4	47.4	50.5	48.4	46.3	43.7	33.8	37.7	42.0	45.2	45.2	47.9	536.5
1985	49.5	49.5	53.6	49.0	43.1	36.5	24.7	31.3	43.1	47.4	50.0	49.5	527.2
1986	52.1	50.0	50.5	49.4	35.0	33.2	26.4	33.8	43.5	44.6	48.4	53.6	520.5
1987	51.0	52.5	48.9	46.8	38.8	32.6	30.9	35.4	44.7	47.3	51.5	52.0	532.4
1988	52.5	54.0	51.5	48.3	43.5	31.1	29.9	33.4	41.9	46.2	47.8	46.7	526.9
1989	50.1	49.6	48.0	47.5	39.1	35.0	25.7	33.2	43.1	49.6	46.4	52.8	520.1
1990	50.5	50.0	49.5	46.8	42.0	37.0	30.0	31.8	39.8	47.9	52.1	50.5	527.6
1991	52.9	53.4	51.8	47.1	41.7	34.4	29.1	33.2	40.6	46.6	46.0	49.2	526.0
1992	50.8	51.8	51.8	49.2	43.9	36.1	28.4	31.4	40.0	45.0	46.0	51.3	526.0
1993	47.2	49.3	48.8	48.2	41.8	38.4	32.1	31.5	40.6	47.2	49.8	52.9	527.7
1994	50.2	51.2	48.6	48.1	41.1	32.6	30.9	33.8	44.9	46.5	48.1	52.8	528.8
1995	51.6	52.7	49.6	46.9	40.5	33.8	33.8	37.2	42.7	46.4	48.0	49.0	532.2
1996	48.4	51.5	50.0	48.4	42.5	31.8	28.2	36.4	44.7	48.4	45.7	51.5	527.5
1997	47.9	49.5	47.4	42.6	39.9	28.5	30.9	35.5	47.9	51.1	51.6	56.2	529.0
1998	53.0	56.1	53.5	51.0	40.6	36.8	31.9	35.7	40.6	47.9	45.3	47.4	539.7
1999	50.3	49.8	50.8	48.7	43.4	34.4	30.9	33.2	41.2	45.5	48.2	50.8	527.3
2000	48.6	49.1	48.6	47.0	43.8	37.1	31.8	37.1	44.3	47.0	43.8	50.2	528.5
2001	48.0	50.6	49.6	43.7	42.1	34.3	34.3	30.8	43.7	49.0	50.6	52.7	529.5
2002	50.6	51.7	50.6	47.0	41.6	35.6	31.0	32.8	41.6	48.5	48.5	52.7	532.3
2003	53.1	53.1	50.0	46.9	42.7	34.4	31.0	33.3	39.4	47.4	49.0	51.6	531.9
2004	53.1	50.5	52.0	47.3	42.0	32.0	32.0	31.4	40.9	47.3	50.0	51.5	529.9
2005	50.9	54.5	52.4	49.3	39.7	32.4	30.7	33.0	41.9	46.2	48.8	50.4	530.2
2006	49.9	52.0	51.4	47.8	36.4	35.9	28.4	37.5	42.5	48.3	48.3	52.5	530.9
2007	55.1	52.1	50.5	47.9	42.1	34.4	30.9	34.4	41.5	46.3	48.4	48.9	532.5
2008	51.0	50.5	46.8	45.7	36.4	34.6	30.6	36.4	43.0	49.4	52.6	51.0	527.9
2009	49.8	50.3	48.8	46.7	40.3	33.7	33.2	36.5	44.6	49.3	50.9	51.9	536.0
2010	52.1	55.7	54.7	49.5	43.3	36.9	31.4	33.6	42.2	44.9	46.4	48.5	539.3

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2011	48.6	49.1	49.1	47.0	40.0	35.5	32.1	36.1	44.9	47.0	52.7	50.1	532.1
2012	50.4	48.9	50.9	48.3	39.8	34.8	31.4	33.7	42.5	48.9	51.4	52.0	533.1
2013	51.0	52.0	53.0	46.3	43.1	36.1	31.1	34.4	41.5	48.4	48.9	51.0	536.7
2014	50.2	50.7	48.6	46.5	42.3	38.0	34.1	33.6	43.9	47.6	49.6	52.2	537.3
2015	47.8	49.9	49.9	46.8	44.1	37.2	32.8	35.6	45.2	49.3	50.9	50.9	540.2
2016	53.2	56.3	54.2	50.7	41.8	33.8	29.9	36.0	42.9	46.0	45.5	49.6	539.9
2017	49.7	51.3	48.7	45.0	37.0	34.2	38.1	40.2	48.7	44.5	47.1	52.8	537.5
2018	55.5	55.5	54.4	51.9	44.0	21.6	18.4	25.9	38.6	50.8	49.8	50.8	517.3
2019	53.9	51.9	53.4	48.8	40.3	29.9	31.0	33.8	44.1	47.7	51.9	48.3	534.9
MEDIA	51.0	51.4	50.7	47.6	40.9	34.0	30.5	34.6	42.9	47.2	48.7	50.6	530.3
MÁXIMA	55.5	56.3	54.7	51.9	46.3	43.7	38.1	41.0	48.7	51.1	53.8	56.2	540.2
MÍNIMA	47.2	47.4	46.8	42.6	31.4	21.6	18.4	25.9	38.6	42.6	41.0	43.8	512.6
DESV. EST.	2.0	2.1	2.0	1.9	2.8	3.5	3.4	2.8	2.2	1.9	2.6	2.4	6.1

Elaboración: JCI, 2022.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PACHACHACA Altitud: 3971 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 400 028 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 728 575 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1950	72.0	78.6	75.4	75.8	63.2	58.8	46.0	55.4	67.6	70.4	79.3	73.7	68.0
1951	73.5	72.5	76.4	71.0	64.3	56.6	40.0	55.8	75.9	80.6	79.4	79.2	68.8
1952	83.2	85.5	82.7	77.1	71.3	62.4	50.3	59.5	64.4	77.9	82.1	81.3	73.1
1953	76.5	75.8	79.8	78.0	75.5	58.6	54.2	60.6	75.3	79.5	90.4	89.1	74.4
1954	85.8	79.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	68.2	77.7
1955	75.4	78.3	78.8	79.1	72.6	57.9	56.2	57.5	68.0	83.3	80.2	84.1	72.6
1956	71.3	74.1	79.0	76.3	67.2	56.5	53.0	55.7	70.1	77.2	75.6	85.8	70.1
1957	78.3	78.0	79.8	80.9	74.9	64.4	55.6	64.5	79.8	84.6	87.7	91.4	76.7
1958	90.1	83.4	84.4	90.3	82.1	62.4	60.6	68.1	83.6	88.0	93.6	98.5	82.1
1959	89.6	78.6	85.6	81.0	70.0	67.1	61.1	70.3	76.0	81.4	92.5	84.9	78.2
1960	81.3	82.5	77.5	71.7	70.6	58.8	59.9	67.3	69.8	81.6	81.0	92.3	74.5
1961	80.5	73.3	83.5	76.6	71.7	57.9	59.2	S/D	S/D	88.1	81.8	73.7	74.6
1962	81.7	81.3	79.4	71.5	70.6	53.8	53.5	50.7	74.3	84.8	81.9	77.9	71.8
1963	71.4	70.9	74.1	73.6	66.5	56.9	56.9	63.1	68.5	83.2	81.2	89.9	71.3
1964	93.9	88.7	81.2	78.1	66.9	56.5	55.3	63.1	69.7	74.4	77.5	77.6	73.6
1965	78.5	80.6	78.6	77.6	70.6	53.7	59.5	62.0	72.7	83.3	87.5	83.5	74.0
1966	84.5	89.8	75.9	82.1	71.1	61.7	61.1	71.4	76.5	73.9	80.1	81.6	75.8
1967	83.1	71.1	76.9	72.3	69.8	56.5	53.9	56.6	67.9	70.3	83.9	79.5	70.2
1968	73.3	74.8	66.3	70.8	60.4	57.3	55.6	65.8	70.8	79.2	78.6	85.1	69.8
1969	82.1	86.1	87.3	82.4	77.7	64.3	53.6	60.7	69.4	80.5	84.6	81.3	75.8
1970	76.9	84.1	75.0	77.8	71.3	64.8	58.2	57.0	67.6	78.5	84.0	S/D	72.3
1971	75.6	71.8	72.6	71.0	61.3	58.9	47.8	56.6	69.6	73.0	74.7	S/D	66.6
1972	75.1	77.7	76.4	S/D	70.6	63.2	64.8	59.8	66.6	80.5	84.4	89.1	73.5
1973	S/D	85.9	88.4	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	87.1
1974	75.1	70.2	72.9	72.5	63.5	64.9	53.9	S/D	67.5	S/D	82.9	83.8	70.7
1975	71.6	79.7	81.0	82.1	78.0	67.4	52.6	67.2	75.9	77.7	83.7	71.7	74.1
1976	75.8	72.2	75.1	76.7	67.3	59.6	56.2	58.4	60.0	81.3	82.4	77.9	70.2
1977	S/D	77.5	80.5	77.2	61.0	56.6	55.2	65.8	70.0	84.8	79.1	89.4	72.5
1978	77.1	78.5	71.9	71.7	56.4	51.6	47.8	40.8	58.1	61.4	72.9	68.4	63.1
1979	72.0	67.8	71.9	69.9	58.8	44.9	44.9	59.3	61.7	72.4	76.1	65.9	63.8
1980	67.1	78.8	70.1	65.0	65.1	46.4	S/D	61.4	65.0	74.0	79.3	73.9	67.8
1981	71.6	S/D	76.6	72.1	61.3	46.1	37.0	45.2	54.8	69.2	75.6	S/D	60.9
1982	75.5	72.8	74.5	75.6	61.5	51.8	46.4	53.2	62.5	71.9	74.1	77.8	66.5
1983	82.8	S/D	90.3	81.5	72.3	55.7	62.3	65.2	74.1	76.7	75.9	73.1	73.6
1984	76.0	70.1	81.9	78.9	79.3	76.2	61.5	61.3	70.0	75.5	73.6	79.7	73.7
1985	81.2	77.9	80.0	75.2	S/D	S/D	38.6	48.8	S/D	S/D	S/D	S/D	66.9

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
MEDIA	78.2	77.9	78.3	76.2	68.6	58.5	53.7	59.6	69.5	78.1	81.1	80.9	72.1
MÁXIMA	93.9	89.8	90.3	90.3	82.1	76.2	64.8	71.4	83.6	88.1	93.6	98.5	87.1
MÍNIMA	67.1	67.8	66.3	65.0	56.4	44.9	37.0	40.8	54.8	61.4	72.9	65.9	60.9
DESV. EST.	19.1	18.9	14.0	21.9	20.1	17.5	16.5	20.1	22.9	25.5	23.3	29.3	5.1

Elaboración: JCI, 2022.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2009	108.1	66.9	80.3	89.7	39.8	8.2	19.9	20.1	20.7	70.7	110.9	128.0	763.3
2010	118.6	148.2	74.6	30.0	10.3	9.1	8.5	3.7	48.9	30.0	53.7	110.1	645.7
2011	154.9	143.0	121.0	73.0	15.1	6.5	17.0	3.9	29.6	65.9	61.6	164.5	856.0
2012	99.3	90.3	36.5	127.5	3.6	16.4	7.7	1.7	25.7	72.8	127.2	179.1	787.8
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
2014	154.7	139.2	160.6	70.4	37.2	0.0	29.7	1.1	36.3	48.9	71.5	98.4	848.0
2015	125.6	99.2	91.5	43.1	32.1	8.7	4.1	13.6	36.6	43.6	62.0	139.1	699.2
2016	51.6	121.9	76.5	40.6	12.8	10.1	4.4	2.5	49.5	72.9	13.5	120.7	577.0
2017	116.0	115.1	75.7	38.1	10.8	15.2	30.3	26.5	56.6	23.8	39.0	113.8	660.9
2018	153.8	136.5	106.5	69.5	23.7	31.5	1.3	0.5	32.8	104.6	88.8	103.6	853.1
2019	149.8	118.8	117.4	52.7	16.1	0.0	18.1	14.1	47.2	68.2	88.0	94.0	784.4
2020	83.5	99.9	34.9	42.3	47.8	7.4	0.9	0.0	48.9	35.5	25.3	107.4	533.8
2021	108.1	65.3	88.3	52.3	30.8	5.9	1.6	6.1	16.1	62.8	96.3	64.3	597.9
MEDIA	102.2	100.2	87.4	48.3	20.2	9.1	10.0	13.4	36.1	59.9	68.1	92.2	647.2
MÁXIMA	171.7	151.8	160.6	127.5	57.2	32.0	43.5	57.5	71.7	119.5	158.7	179.1	856.0
MÍNIMA	27.8	32.4	34.9	14.1	1.3	0.0	0.0	0.0	2.0	22.9	13.5	26.9	326.3
DESV. EST.	37.9	32.0	31.9	25.0	13.0	9.4	10.8	12.0	16.3	23.2	33.4	30.7	135.5

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: LA OROYA Altitud: 3860 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 395 491 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 721 082 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1981	14.4	14.3	15.2	14.9	16.1	14.4	13.8	12.6	14.0	15.9	17.6	15.6	14.9
1982	14.5	14.4	15.6	16.4	17.6	16.0	16.8	16.0	16.8	16.2	17.4	17.5	16.3
1983	20.7	18.1	19.1	19.6	20.6	17.6	18.1	17.5	15.6	17.1	18.8	14.8	18.1
1984	12.3	12.8	14.6	14.4	17.2	14.3	13.7	14.5	15.8	16.0	15.9	15.7	14.8
1985	14.2	13.5	15.6	15.2	17.0	15.0	14.0	16.4	15.7	17.2	16.8	13.4	15.3
1986	14.7	12.9	14.3	15.9	16.7	15.6	14.0	14.8	16.9	17.4	18.7	16.0	15.7
1987	15.4	17.0	18.0	18.6	18.5	17.1	17.2	18.0	19.2	18.7	18.9	17.9	17.9
1988	15.1	16.9	15.7	15.6	17.6	16.2	15.5	17.4	16.4	17.8	18.0	14.1	16.4
1989	13.6	12.5	12.7	14.9	16.4	14.1	14.2	14.7	16.1	16.5	18.8	18.3	15.2
1990	15.3	17.2	17.4	17.8	17.8	14.0	14.7	15.7	16.0	15.8	17.3	15.4	16.2
1991	16.7	16.9	15.4	16.9	18.0	17.2	16.1	17.1	16.7	15.9	17.2	17.4	16.8
1992	16.6	17.1	17.9	19.3	20.3	14.8	14.6	14.4	16.5	16.3	18.0	17.9	17.0
1993	14.0	14.9	14.7	15.6	16.8	17.0	15.0	14.6	15.5	15.7	16.0	14.6	15.4
1994	14.4	14.2	15.1	16.1	17.8	15.9	16.1	17.0	17.7	18.2	17.9	17.2	16.5
1995	18.6	18.8	15.5	16.0	16.3	19.4	18.9	20.9	19.9	19.9	20.9	20.8	18.8
1996	19.6	19.9	19.4	19.0	18.8	18.6	18.1	18.7	19.7	19.4	20.2	20.5	19.3
1997	20.3	19.4	19.4	20.2	19.2	20.3	19.8	18.9	18.7	19.5	20.0	19.8	19.6
1998	20.7	20.3	20.8	20.8	20.1	17.0	16.4	15.8	16.8	17.3	17.2	15.0	18.2
1999	13.8	13.3	14.7	14.9	15.6	16.3	14.7	16.4	16.5	15.3	17.2	15.9	15.4
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
2001	13.9	14.6	14.6	14.6	15.2	14.3	14.6	14.6	15.6	16.0	16.2	16.3	15.0
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
2003	15.9	15.8	14.5	14.9	14.8	15.8	15.0	15.0	15.1	17.3	17.8	15.4	15.6
2004	17.2	15.0	15.4	16.2	17.0	13.9	14.3	13.6	14.0	15.1	16.2	14.3	15.2
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
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
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
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
2009	14.5	14.1	14.2	14.9	15.5	16.2	15.0	15.9	16.4	16.5	16.1	15.4	15.4
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
2011	14.0	13.8	14.2	14.8	15.4	16.0	14.9	16.1	15.9	16.1	16.7	14.4	15.2
2012	15.6	14.2	14.2	14.7	15.5	15.1	15.4	16.1	15.5	15.9	15.8	20.2	15.7
2013	15.0	14.9	15.5	16.3	16.1	14.9	13.8	15.6	16.2	15.9	16.8	15.2	15.5
2014	15.2	14.8	15.1	15.7	16.0	16.8	14.9	15.1	15.5	15.6	17.4	15.8	15.7

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2015	14.3	14.9	14.5	14.5	15.2	16.2	16.2	16.1	16.3	16.5	17.2	16.4	15.7
2016	17.8	16.7	17.3	17.0	17.5	16.2	15.8	16.1	16.9	16.3	17.7	15.9	16.8
2017	16.0	15.7	14.3	15.3	14.7	16.3	15.9	16.9	15.5	16.9	17.3	15.6	15.9
2018	14.2	15.1	15.2	16.0	16.3	16.2	15.8	16.1	16.3	16.5	17.2	16.4	15.9
2019	16.1	15.6	16.4	17.0	16.9	14.0	13.6	12.1	12.7	13.5	16.0	16.5	15.0
2020	15.8	16.0	16.4	18.6	18.4	17.8	16.5	17.7	15.6	16.0	17.2	15.9	16.8
2021	14.4	15.9	14.9	15.7	15.6	16.0	15.9	16.6	15.4	17.0	16.0	15.0	15.7
MEDIA	15.7	15.5	15.6	16.2	16.8	16.0	15.6	16.0	16.2	16.5	17.3	16.2	16.1
MÁXIMA	20.7	20.3	20.8	20.8	20.6	20.3	19.8	20.9	19.9	19.9	20.9	20.8	19.6
MÍNIMA	12.3	12.5	12.7	13.7	14.7	13.9	13.6	12.1	12.7	13.5	14.9	13.4	14.8
DESV. EST.	2.0	1.9	1.7	1.7	1.5	1.4	1.4	1.6	1.4	1.3	1.3	1.7	1.2

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: LA OROYA Altitud: 3860 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 395 491 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 721 082 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1981	3.9	5.0	3.8	2.0	-0.5	-2.6	-2.2	-1.4	0.1	2.4	2.4	4.4	1.4
1982	3.9	4.6	3.9	1.8	-1.6	-1.7	-2.8	-1.3	1.0	2.8	3.7	3.9	1.5
1983	4.5	4.7	4.8	3.1	0.4	-0.5	-1.4	0.1	1.4	1.6	1.5	3.8	2.0
1984	3.6	4.8	4.4	3.0	-0.1	-0.3	-2.6	-1.9	-0.5	3.0	2.2	3.8	1.6
1985	3.4	4.4	3.8	2.9	0.3	-1.1	-3.6	-1.7	0.8	0.9	1.2	4.1	1.3
1986	4.3	4.5	4.1	3.0	-1.8	-2.0	-3.1	-1.5	0.6	0.8	1.5	4.3	1.2
1987	4.9	4.7	3.0	2.0	-0.5	-1.8	-2.5	-1.3	1.1	2.1	3.6	4.2	1.6
1988	4.9	4.6	4.3	3.4	0.9	-2.3	-2.4	-2.1	1.0	1.7	2.1	3.4	1.6
1989	4.0	4.3	3.7	2.6	-0.7	-0.9	-3.5	-1.7	0.6	2.5	0.6	2.9	1.2
1990	4.1	3.1	2.9	1.9	0.3	0.3	-2.1	-1.9	0.4	3.1	3.8	4.1	1.7
1991	4.3	4.4	4.4	2.2	0.0	-1.8	-3.0	-2.2	0.2	2.5	1.8	2.7	1.3
1992	3.6	3.7	3.4	1.9	-0.3	-0.4	-2.6	-1.7	0.1	1.8	1.5	3.2	1.2
1993	3.5	3.8	3.8	3.0	0.5	-0.5	-1.7	-1.7	0.8	2.7	3.6	5.2	1.9
1994	4.5	5.0	3.8	3.1	0.1	-1.8	-2.4	-1.8	1.3	1.7	2.4	4.1	1.7
1995	0.1	0.4	1.7	1.2	0.7	-2.9	0.2	2.2	3.0	3.6	3.9	3.6	1.5
1996	3.3	2.8	2.1	2.1	2.0	0.3	-1.0	2.0	2.3	2.2	1.9	1.5	1.8
1997	1.9	1.9	1.7	1.4	-0.3	-4.4	-3.5	-2.4	-0.5	1.4	2.6	3.2	0.3
1998	3.4	4.1	3.4	2.1	-1.3	0.3	-2.3	-0.1	-0.4	2.9	1.2	2.5	1.3
1999	3.5	3.8	3.6	3.0	0.3	-3.2	-2.3	-3.2	0.1	0.9	1.2	3.5	0.9
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
2001	4.4	3.9	3.8	1.3	0.6	-1.8	-1.2	-3.1	1.2	2.2	3.7	2.8	1.5
2002	2.1	4.1	4.1	2.9	0.4	-2.1	-0.7	-1.5	2.0	3.1	3.5	3.5	1.8
2003	4.0	3.5	3.9	2.7	1.5	-2.2	-1.9	-0.9	0.6	0.5	0.5	4.1	1.4
2004	1.8	4.1	4.0	0.6	-0.9	-1.1	-1.5	-2.0	1.6	2.8	2.3	4.3	1.3
2005	2.5	4.6	4.6	2.7	-1.1	-3.8	-4.4	-2.9	0.8	2.7	1.6	3.8	0.9
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
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
2008	4.4	4.4	2.8	1.8	-1.9	-2.4	-3.4	-1.2	0.1	3.4	3.3	2.4	1.1
2009	4.0	5.2	4.4	3.4	0.6	-1.9	-1.9	-0.4	1.7	1.8	4.0	4.6	2.1
2010	5.2	5.2	5.7	2.4	0.6	-1.7	-3.3	-3.5	0.7	1.8	2.8	4.4	1.7
2011	4.3	4.6	4.5	4.0	0.4	-1.5	-2.1	-1.2	3.3	1.6	3.0	3.4	2.0
2012	3.1	4.5	4.6	4.0	0.0	-0.9	-3.3	-2.6	0.1	2.6	3.5	4.9	1.7
2013	3.5	4.9	4.9	2.1	1.3	0.3	-1.4	-0.8	0.8	2.8	2.1	4.6	2.1
2014	3.7	5.0	3.9	3.3	1.9	-2.4	-1.1	-1.3	1.9	3.1	2.8	4.3	2.1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2015	4.0	4.2	4.7	4.4	2.0	-1.7	-3.2	-1.3	1.1	2.1	2.4	3.5	1.9
2016	3.3	5.3	4.1	3.0	-0.4	-1.9	-2.8	-1.1	0.5	2.1	0.7	3.7	1.4
2017	3.4	4.0	5.2	4.0	3.1	-0.3	-2.2	-1.7	2.8	2.4	3.2	3.7	2.3
2018	3.2	4.5	5.0	2.6	0.4	-1.7	-2.3	-1.3	1.1	2.1	2.4	3.5	1.6
2019	3.8	4.0	4.3	3.0	-0.7	-3.4	-2.9	-4.2	-1.0	1.5	3.4	4.6	1.0
2020	4.1	5.1	4.8	3.1	0.8	0.3	-3.4	-3.0	2.1	2.2	1.9	4.3	1.9
2021	5.2	2.9	3.9	2.8	0.8	0.2	-1.9	-0.9	1.0	2.9	3.8	2.5	1.9
MEDIA	3.7	4.2	4.0	2.6	0.1	-1.5	-2.4	-1.5	0.9	2.2	2.4	3.6	1.5
MÁXIMA	5.2	5.3	5.7	4.4	3.1	0.3	0.2	2.2	3.3	3.6	4.0	5.2	2.3
MÍNIMA	0.1	0.4	1.7	0.6	-2.4	-4.4	-4.4	-4.2	-1.0	0.5	-1.4	1.5	0.3
DESV. EST.	1.0	0.9	0.9	0.8	1.1	1.2	0.9	1.2	1.0	0.7	1.2	0.8	0.4

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: LA OROYA Altitud: 3860 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 395 491 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 721 082 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1981	9.1	9.7	9.5	8.5	7.8	5.9	5.8	5.6	7.0	9.1	10.0	10.0	8.2
1982	9.2	9.5	9.7	9.1	8.0	7.1	7.0	7.4	8.9	9.5	10.5	10.7	8.9
1983	12.6	11.4	11.9	11.4	10.5	8.5	8.4	8.8	8.5	9.4	10.2	9.3	10.1
1984	8.0	8.8	9.5	8.7	8.6	7.0	5.6	6.3	7.6	9.5	9.1	9.7	8.2
1985	8.8	8.9	9.7	9.0	8.6	6.9	5.2	7.3	8.2	9.0	9.0	8.7	8.3
1986	9.5	8.7	9.2	9.4	7.5	6.8	5.5	6.7	8.8	9.1	10.1	10.1	8.5
1987	10.1	10.8	10.5	10.3	9.0	7.6	7.4	8.3	10.2	10.4	11.2	11.0	9.7
1988	10.0	10.7	10.0	9.5	9.2	6.9	6.6	7.6	8.7	9.7	10.0	8.8	9.0
1989	8.8	8.4	8.2	8.7	7.8	6.6	5.3	6.5	8.4	9.5	9.7	10.6	8.2
1990	9.7	10.2	10.1	9.9	9.1	7.1	6.3	6.9	8.2	9.5	10.5	9.7	8.9
1991	10.5	10.7	9.9	9.6	9.0	7.7	6.6	7.4	8.4	9.2	9.5	10.1	9.1
1992	10.1	10.4	10.6	10.6	10.0	7.2	6.0	6.4	8.3	9.1	9.7	10.5	9.1
1993	8.7	9.4	9.2	9.3	8.7	8.2	6.6	6.4	8.1	9.2	9.8	9.9	8.6
1994	9.4	9.6	9.4	9.6	9.0	7.1	6.8	7.6	9.5	9.9	10.1	10.7	9.1
1995	9.4	9.6	8.6	8.6	8.5	8.3	9.5	11.5	11.5	11.7	12.4	12.2	10.2
1996	11.5	11.4	10.8	10.6	10.4	9.4	8.6	10.3	11.0	10.8	11.1	11.0	10.6
1997	11.1	10.7	10.5	10.8	9.4	8.0	8.2	8.3	9.1	10.4	11.3	11.5	9.9
1998	12.0	12.2	12.1	11.5	9.4	8.6	7.1	7.9	8.2	10.1	9.2	8.7	9.8
1999	8.7	8.6	9.2	9.0	8.0	6.5	6.2	6.6	8.3	8.1	9.2	9.7	8.2
2000	9.1	9.0	8.6	8.0	7.6	6.9	6.4	7.2	8.2	8.7	8.6	9.0	8.1
2001	9.1	9.2	9.2	7.9	7.9	6.2	6.7	5.8	8.4	9.1	9.9	9.5	8.2
2002	9.5	9.7	9.6	9.1	7.8	6.5	6.6	6.5	8.4	9.4	9.2	9.6	8.5
2003	10.0	9.6	9.2	8.8	8.2	6.8	6.6	7.0	7.9	8.9	9.1	9.7	8.5
2004	9.5	9.6	9.7	8.4	8.0	6.4	6.4	5.8	7.8	9.0	9.3	9.3	8.3
2005	9.2	10.2	10.0	9.3	7.8	6.4	5.9	6.7	8.1	9.2	9.3	9.5	8.5
2006	9.1	9.5	9.4	9.1	6.8	7.2	5.5	7.6	8.2	8.7	9.0	9.9	8.3
2007	10.4	9.8	9.7	9.2	8.1	6.3	6.2	7.0	8.1	8.8	9.2	9.1	8.5
2008	9.3	9.2	8.5	8.6	7.0	6.7	6.2	7.5	8.1	9.5	9.9	9.2	8.3
2009	9.3	9.7	9.3	9.1	8.0	7.1	6.5	7.7	9.1	9.2	10.0	10.0	8.8
2010	10.3	10.3	10.6	9.5	8.8	7.2	7.1	6.6	8.6	9.1	9.7	9.7	9.0
2011	9.1	9.2	9.3	9.4	7.9	7.2	6.4	7.4	9.6	8.9	9.8	8.9	8.6
2012	9.4	9.3	9.4	9.3	7.7	7.1	6.0	6.8	7.8	9.3	9.6	12.6	8.7
2013	9.2	9.9	10.2	9.2	8.7	7.6	6.2	7.4	8.5	9.4	9.4	9.9	8.8
2014	9.4	9.9	9.5	9.5	8.9	7.2	6.9	6.9	8.7	9.4	10.1	10.0	8.9
2015	9.2	9.5	9.6	9.5	8.6	7.2	6.5	7.4	8.7	9.3	9.8	9.9	8.8

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2016	10.6	11.0	10.7	10.0	8.6	7.2	6.5	7.5	8.7	9.2	9.2	9.8	9.1
2017	9.7	9.8	9.7	9.6	8.9	8.0	6.9	7.6	9.1	9.6	10.2	9.6	9.1
2018	8.7	9.8	10.1	9.3	8.3	7.2	6.8	7.4	8.7	9.3	9.8	9.9	8.8
2019	10.0	9.8	10.4	10.0	8.1	5.3	5.4	3.9	5.9	7.5	9.7	10.6	8.1
2020	9.9	10.5	10.6	10.8	9.6	9.1	6.5	7.4	8.9	9.1	9.6	10.1	9.3
2021	9.8	9.4	9.4	9.3	8.2	8.1	7.0	7.8	8.2	9.9	9.9	8.7	8.8
MEDIA	9.7	9.8	9.8	9.4	8.5	7.2	6.6	7.2	8.5	9.4	9.8	9.9	8.8
MÁXIMA	12.6	12.2	12.1	11.5	10.5	9.4	9.5	11.5	11.5	11.7	12.4	12.6	10.6
MÍNIMA	8.0	8.4	8.2	7.9	6.8	5.3	5.2	3.9	5.9	7.5	8.6	8.7	8.1
DESV. EST.	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	0.6

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2015	49.2	50.7	51.2	50.7	46.1	39.0	35.4	40.0	46.7	49.7	52.2	52.8	563.7
2016	55.0	57.1	55.6	52.0	44.9	37.7	34.1	39.3	45.4	47.9	47.9	51.0	568.0
2017	50.7	51.2	50.7	50.2	46.6	42.0	36.4	40.0	47.6	50.2	53.2	50.2	568.8
2018	46.6	52.2	53.7	49.7	44.6	38.9	36.9	40.0	46.6	49.7	52.2	52.7	563.8
2019	55.5	54.5	57.5	55.5	45.8	31.1	31.7	23.6	34.3	42.7	54.0	58.5	544.6
MEDIA	51.4	52.2	51.9	50.0	45.2	38.5	35.5	38.8	45.7	49.7	52.2	52.8	563.9
MÁXIMA	61.7	60.7	60.2	57.1	52.0	44.6	45.5	55.7	55.7	56.8	60.4	66.5	595.8
MÍNIMA	45.0	46.0	41.0	41.0	38.5	31.1	30.3	23.6	34.3	42.7	45.4	42.9	544.6
DESV. EST.	3.5	2.9	3.3	2.9	2.8	2.5	3.0	4.8	3.7	2.3	2.7	4.1	10.9

Elaboración: JCI, 2022.

ESTACIÓN PUNABAMBA

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PUNABAMBA Altitud: 4 350 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 381 843 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 730 355 Distrito: Morococha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	110.9	124.9	97.9	56.7	29.8	9.0	8.1	9.0	34.7	53.1	182.6	99.3	816.0
1978	139.4	33.0	97.8	54.6	6.9	9.2	28.6	42.0	64.7	58.7	50.4	88.8	674.1
1979	111.6	89.5	126.3	31.0	29.2	10.5	13.8	10.5	71.8	70.9	132.8	131.0	828.9
1980	134.6	119.7	277.9	27.9	45.9	40.6	39.3	43.7	67.3	65.6	162.9	123.6	1149.0
1981	175.2	310.4	143.9	23.9	10.1	30.7	30.0	63.3	48.2	163.6	145.4	154.6	1299.3
1982	163.4	275.1	105.7	88.7	12.2	27.1	35.2	42.2	80.9	205.0	125.9	122.9	1284.3
1983	147.5	79.0	134.9	53.6	18.8	49.9	31.1	30.0	94.6	134.9	70.4	152.5	997.2
1984	112.4	237.9	144.8	52.6	60.1	59.7	27.9	30.3	28.3	174.2	92.9	128.8	1149.9
1985	96.2	198.1	160.6	83.7	78.8	59.7	27.6	30.9	115.1	56.0	68.1	162.1	1136.9
1986	200.7	166.9	196.4	153.6	78.2	33.7	34.7	49.7	58.1	71.4	58.5	117.0	1218.9
1987	213.2	176.8	93.0	29.0	41.0	30.1	46.9	44.5	72.9	97.2	113.7	152.2	1110.5
1988	166.1	177.6	124.8	135.1	65.4	32.7	32.9	29.4	66.1	127.3	73.6	148.5	1179.5
1989	168.9	179.4	185.8	80.1	48.7	42.1	29.0	62.5	73.7	133.1	48.2	22.1	1073.6
1990	154.0	67.2	65.4	46.7	73.1	110.6	28.9	44.6	44.9	249.8	144.7	89.7	1119.6
1991	68.9	96.2	119.6	53.9	90.9	39.0	28.6	34.5	87.3	130.0	63.4	75.8	888.1
1992	50.9	72.4	98.2	39.1	12.4	34.1	32.7	43.4	36.4	126.3	43.1	56.3	645.3
1993	111.5	174.3	163.1	103.7	62.3	27.0	35.2	35.8	77.9	171.7	148.9	185.7	1297.1
1994	171.1	183.7	157.0	110.2	112.7	29.9	30.4	35.3	68.8	93.9	82.3	151.1	1226.4
1995	122.9	122.6	144.0	120.1	46.6	30.6	30.1	27.2	59.0	106.4	78.1	139.2	1026.8
1996	106.9	200.1	180.9	102.0	45.9	31.8	27.9	37.2	52.8	107.7	79.4	106.1	1078.7
1997	131.9	208.7	53.7	33.4	36.1	30.1	29.0	45.5	78.4	131.6	90.9	150.2	1019.5
1998	120.8	194.0	112.3	70.8	11.4	28.5	33.5	29.5	51.4	222.6	90.9	86.3	1052.0
1999	174.5	292.0	127.3	95.9	48.0	33.1	37.4	30.0	97.7	113.1	81.7	152.3	1283.0
2000	153.5	210.0	158.7	49.7	56.2	34.2	43.6	62.0	60.1	131.5	57.6	180.1	1197.2
2001	207.5	138.5	163.6	60.0	78.4	35.3	54.4	34.8	78.6	158.5	104.0	134.9	1248.5
2002	88.1	197.3	214.0	102.6	64.9	36.3	76.5	40.6	91.6	167.7	131.1	126.7	1337.4
2003	122.0	148.7	174.1	83.6	35.3	31.1	33.9	37.8	42.2	67.3	61.8	161.6	999.4
2004	46.3	175.2	100.8	54.7	38.3	53.8	49.4	44.8	90.4	180.3	111.7	159.0	1104.7
2005	88.5	114.4	113.8	46.8	33.1	27.9	30.6	35.8	44.1	118.6	64.9	128.4	846.9
2006	137.0	141.3	156.0	81.2	20.4	44.1	31.8	45.5	66.0	131.6	89.5	148.6	1093.0
2007	133.5	124.9	179.8	78.4	45.6	27.4	32.2	30.6	42.1	163.1	78.8	104.5	1040.9
2008	157.0	183.4	76.1	46.6	26.6	38.0	29.6	39.8	45.1	163.6	64.0	129.3	999.1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2009	145.9	181.1	139.7	103.3	42.0	32.0	41.2	61.5	58.3	161.2	161.0	171.4	1298.6
2010	170.2	155.4	128.5	73.9	26.0	35.8	30.1	28.8	57.3	123.2	75.7	157.0	1061.9
2011	180.9	181.1	156.2	87.5	44.6	28.0	38.2	40.5	68.6	104.9	106.8	186.6	1223.9
2012	130.5	225.7	113.8	121.6	41.4	40.2	30.3	30.9	117.1	117.6	96.8	183.5	1249.4
2013	218.3	220.1	143.1	50.7	72.9	42.4	46.2	79.1	39.3	174.9	81.9	152.9	1321.8
2014	153.0	164.0	198.5	86.3	88.5	34.5	55.4	40.9	115.2	114.2	74.6	155.0	1280.1
2015	223.1	172.4	139.2	110.5	78.3	39.7	35.0	56.1	76.8	103.9	118.5	158.0	1311.5
2016	85.3	242.8	111.5	98.9	35.9	37.4	36.6	31.0	94.9	120.6	33.5	132.1	1060.5
2017	148.8	192.9	123.0	65.9	33.9	43.7	59.8	68.0	98.5	50.9	114.1	178.0	1177.5
2018	206.8	220.6	161.1	96.9	60.3	27.0	27.0	27.0	75.7	208.4	78.4	131.5	1320.7
2019	191.8	187.9	183.3	77.2	44.2	29.4	47.3	49.4	90.1	136.0	134.6	130.6	1301.8
2020	127.6	190.8	119.8	69.5	126.6	35.3	14.9	3.0	52.5	74.1	43.2	164.5	1021.8
2021	150.4	98.4	148.0	90.6	54.6	26.6	10.9	26.2	53.9	135.7	127.3	95.8	1018.2
MEDIA	142.7	169.9	140.3	75.2	49.2	35.8	34.5	39.2	68.7	128.3	94.2	134.8	1112.7
MÁXIMA	223.1	310.4	277.9	153.6	126.6	110.6	76.5	79.1	117.1	249.8	182.6	186.6	1337.4
MÍNIMA	46.3	33.0	53.7	23.9	6.9	9.0	8.1	3.0	28.3	50.9	33.5	22.1	645.3
DESV. EST.	42.7	58.5	41.2	30.3	26.7	15.4	12.3	14.9	22.3	46.7	35.9	35.0	170.9

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PUNABAMBA Altitud: 4350 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 381 843 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 730 355 Distrito: Morococha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	11.2	10.2	11.1	12.2	12.0	11.1	10.8	11.0	10.3	11.2	10.1	11.6	11.1
1978	10.0	11.2	11.1	12.2	12.5	11.2	11.2	10.2	10.3	10.9	10.8	11.5	11.1
1979	11.9	9.9	11.1	12.2	11.6	11.0	10.1	12.9	10.3	12.1	11.9	11.9	11.4
1980	11.4	10.2	11.1	12.2	12.0	11.1	10.8	11.0	10.3	11.5	11.0	11.7	11.2
1981	10.5	10.2	10.1	9.9	10.6	10.2	10.5	10.0	10.4	11.0	11.7	10.7	10.5
1982	10.5	10.3	10.3	10.5	11.3	10.8	11.6	11.3	11.5	11.1	11.6	11.4	11.0
1983	12.9	11.8	11.7	11.8	12.4	11.4	12.1	11.8	11.0	11.5	12.2	10.4	11.8
1984	9.7	9.6	9.9	9.7	11.1	10.2	10.4	10.7	11.1	11.0	11.1	10.7	10.4
1985	10.4	9.8	10.3	10.0	11.0	10.4	10.6	11.4	11.0	11.5	11.4	9.8	10.6
1986	10.6	9.6	9.8	10.3	10.9	10.7	10.6	10.8	11.5	11.6	12.1	10.8	10.8
1987	10.9	11.3	11.3	11.4	11.6	11.2	11.7	12.0	12.4	12.1	12.2	11.6	11.6
1988	10.8	11.2	10.4	10.1	11.2	10.9	11.1	11.7	11.3	11.7	11.9	10.1	11.0
1989	10.2	9.5	9.2	9.9	10.8	10.1	10.6	10.8	11.2	11.3	12.1	11.7	10.6
1990	10.9	11.3	11.0	11.0	11.4	10.0	10.8	11.1	11.2	11.0	11.6	10.6	11.0
1991	11.4	11.2	10.2	10.7	11.4	11.3	11.3	11.7	11.4	11.1	11.6	11.4	11.2
1992	11.3	11.3	11.2	11.7	12.3	10.3	10.8	10.6	11.4	11.2	11.8	11.6	11.3
1993	10.4	10.4	9.9	10.1	10.9	11.2	10.9	10.7	11.0	11.0	11.1	10.3	10.7
1994	10.5	10.2	10.1	10.3	11.3	10.8	11.3	11.6	11.9	11.9	11.8	11.3	11.1
1995	11.6	11.2	10.4	11.3	12.0	11.0	11.6	12.0	11.5	11.9	11.8	11.1	11.5
1996	10.4	10.5	10.4	10.5	11.2	10.8	11.1	11.0	12.0	12.0	11.9	11.1	11.1
1997	10.5	10.3	10.6	10.6	11.4	10.9	11.7	11.0	12.1	12.2	11.8	11.6	11.2
1998	11.9	11.9	11.6	12.1	12.6	11.2	12.0	11.7	12.2	11.9	12.1	11.1	11.9
1999	10.8	9.5	10.0	10.1	11.1	11.1	10.9	11.4	11.1	10.9	12.4	10.8	10.8
2000	10.1	9.6	9.6	10.1	11.4	10.9	11.0	11.1	12.1	11.1	12.0	11.1	10.8
2001	9.8	10.0	9.9	10.3	11.0	10.6	11.1	11.0	11.3	11.6	11.8	11.7	10.8
2002	11.9	10.4	10.4	10.2	11.0	10.7	10.2	10.8	10.9	11.2	11.3	11.3	10.9
2003	11.6	11.3	10.2	10.5	11.1	11.3	11.3	11.2	11.3	12.4	13.0	11.0	11.4
2004	12.2	10.5	11.0	11.1	12.0	10.5	10.7	10.4	10.6	11.2	12.2	11.0	11.1
2005	11.7	11.3	10.8	11.2	12.0	11.6	11.8	12.0	11.4	11.2	12.6	10.8	11.5
2006	11.1	10.8	10.3	10.5	11.7	10.9	11.5	11.5	11.8	11.9	11.3	11.4	11.2
2007	12.0	11.4	10.2	10.4	11.5	11.5	11.1	11.5	10.7	11.6	12.3	11.4	11.3
2008	10.5	10.5	10.0	10.7	11.3	11.3	11.8	11.7	12.1	11.4	12.5	11.2	11.3
2009	11.1	10.3	10.2	10.4	11.3	11.6	11.4	12.0	12.3	12.2	11.9	11.1	11.3
2010	11.6	11.9	11.6	11.8	12.1	11.8	12.6	12.4	12.3	12.0	12.5	10.7	11.9
2011	10.6	10.0	9.8	10.4	11.2	11.5	11.2	11.7	11.4	11.7	12.6	10.7	11.1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2012	11.6	10.2	10.3	10.2	11.2	11.1	12.1	12.1	12.0	11.9	12.2	10.7	11.3
2013	11.6	10.9	11.1	11.6	11.5	10.6	10.8	11.5	12.1	11.5	12.4	11.0	11.4
2014	11.4	10.8	10.6	10.8	11.3	12.2	11.5	11.4	11.1	11.5	12.7	11.5	11.4
2015	11.2	11.0	10.5	10.2	11.4	11.8	12.4	12.1	12.3	12.3	12.8	11.7	11.6
2016	13.3	12.2	12.3	11.9	12.6	11.8	11.9	12.1	12.6	12.1	13.2	11.5	12.3
2017	11.3	11.0	10.5	10.7	11.3	11.1	12.2	12.5	12.7	11.5	12.1	11.7	11.6
2018	12.1	11.6	11.3	11.9	12.2	9.9	9.8	10.0	10.7	12.0	12.0	11.1	11.2
2019	12.1	11.3	11.3	11.6	11.9	10.8	11.4	11.5	11.9	11.9	12.6	10.9	11.6
2020	11.8	11.5	11.4	11.9	12.1	11.8	12.2	12.9	11.8	12.1	12.3	10.9	11.9
2021	10.5	10.9	10.1	10.9	11.2	11.2	11.6	11.9	11.2	11.6	11.4	9.8	11.0
MEDIA	11.2	10.7	10.6	10.9	11.5	11.0	11.2	11.4	11.4	11.6	11.9	11.1	11.2
MÁXIMA	13.3	12.2	12.3	12.2	12.6	12.2	12.6	12.9	12.7	12.4	13.2	11.9	12.3
MÍNIMA	9.7	9.5	9.2	9.7	10.6	9.9	9.8	10.0	10.3	10.9	10.1	9.8	10.4
DESV. EST.	0.8	0.7	0.6	0.8	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.4	0.6	0.5	0.4

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MINIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PUNABAMBA Altitud: 4350 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 381 843 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 730 355 Distrito: Morococha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	-2.0	-0.9	-1.6	-2.2	-4.7	-7.2	-7.0	-6.3	-4.7	-6.4	-1.0	-2.0	-3.8
1978	-0.2	-1.2	-1.7	-2.1	-4.6	-6.9	-7.9	-6.2	-4.7	-5.5	-3.4	-2.3	-3.9
1979	-3.7	-0.8	-1.5	-2.2	-4.7	-7.4	-5.5	-6.6	-4.7	-2.3	-1.8	-2.2	-3.6
1980	-2.0	-0.9	-1.6	-2.2	-4.7	-7.2	-7.0	-6.3	-4.7	-2.3	-1.8	-2.2	-3.6
1981	-1.9	-0.8	-1.5	-3.3	-5.6	-7.9	-7.5	-6.6	-5.5	-3.4	-3.3	-1.3	-4.1
1982	-1.9	-1.2	-1.4	-3.4	-6.7	-7.0	-8.0	-6.5	-4.6	-2.9	-2.1	-1.9	-4.0
1983	-1.3	-1.2	-0.5	-2.2	-4.8	-5.8	-6.7	-5.2	-4.2	-4.1	-4.3	-1.9	-3.5
1984	-2.1	-1.0	-0.9	-2.3	-5.2	-5.6	-7.8	-7.1	-6.1	-2.7	-3.6	-2.0	-3.9
1985	-2.4	-1.3	-1.5	-2.4	-4.8	-6.4	-8.8	-6.9	-4.7	-4.9	-4.6	-1.7	-4.2
1986	-1.5	-1.3	-1.2	-2.3	-6.9	-7.2	-8.3	-6.6	-5.0	-4.9	-4.2	-1.4	-4.2
1987	-0.9	-1.1	-2.3	-3.2	-5.6	-7.1	-7.7	-6.5	-4.5	-3.6	-2.2	-1.6	-3.9
1988	-0.9	-1.2	-1.0	-1.9	-4.3	-7.6	-7.7	-7.3	-4.6	-4.0	-3.7	-2.3	-3.9
1989	-1.8	-1.5	-1.6	-2.7	-5.7	-6.2	-8.7	-6.9	-5.0	-3.2	-5.2	-2.9	-4.3
1990	-1.7	-2.7	-2.4	-3.3	-4.8	-5.0	-7.3	-7.1	-5.3	-2.6	-2.0	-1.6	-3.8
1991	-1.5	-1.4	-0.9	-3.0	-5.1	-7.1	-8.2	-7.4	-5.4	-3.3	-4.0	-3.0	-4.2
1992	-2.2	-2.1	-1.9	-3.3	-5.4	-5.7	-7.9	-6.8	-5.6	-3.9	-4.3	-2.5	-4.3
1993	-2.3	-2.0	-1.5	-2.2	-4.6	-6.0	-7.0	-6.9	-4.8	-3.0	-2.2	-0.5	-3.6
1994	-1.3	-0.8	-1.5	-2.2	-5.0	-7.1	-7.6	-7.0	-4.3	-4.1	-3.4	-1.6	-3.8
1995	-1.8	-1.4	-1.3	-3.2	-5.6	-6.8	-7.0	-6.2	-4.4	-3.8	-3.4	-2.3	-3.9
1996	-2.0	-1.2	-1.4	-2.2	-4.5	-7.3	-8.2	-5.8	-4.7	-3.6	-4.5	-1.8	-3.9
1997	-1.9	-1.3	-2.3	-4.0	-5.4	-8.2	-7.7	-5.7	-3.5	-2.8	-2.0	-0.4	-3.8
1998	-0.6	0.0	-0.3	-2.0	-5.6	-5.3	-7.2	-5.6	-5.0	-2.5	-3.6	-2.0	-3.3
1999	-1.7	-1.0	-1.0	-1.9	-4.2	-6.9	-7.3	-7.1	-4.9	-3.5	-4.2	-1.9	-3.8
2000	-1.7	-1.3	-1.3	-2.6	-4.4	-6.0	-7.2	-5.8	-5.0	-3.2	-5.3	-2.5	-3.9
2001	-1.2	-0.9	-1.0	-3.4	-4.2	-6.1	-6.4	-7.1	-4.0	-2.8	-2.6	-1.9	-3.5
2002	-2.2	-0.6	-0.8	-2.0	-4.1	-5.7	-6.0	-6.1	-3.8	-2.3	-2.4	-1.2	-3.1
2003	-1.1	-1.0	-0.9	-2.2	-3.8	-6.7	-7.3	-6.4	-5.1	-3.9	-4.1	-1.2	-3.6
2004	-2.0	-1.2	-1.1	-2.9	-5.2	-6.5	-6.3	-6.2	-4.0	-2.7	-2.9	-1.4	-3.5
2005	-2.1	-0.7	-0.7	-2.2	-5.8	-7.8	-7.8	-7.4	-4.5	-3.1	-3.7	-1.6	-4.0
2006	-1.8	-1.1	-0.6	-2.2	-6.5	-5.9	-8.2	-5.4	-4.8	-3.2	-2.4	-1.4	-3.6
2007	-0.9	-1.6	-0.7	-1.9	-4.4	-6.8	-6.9	-6.4	-3.7	-3.4	-3.4	-2.4	-3.5
2008	-1.1	-1.6	-2.1	-3.4	-6.5	-6.9	-8.2	-6.5	-5.3	-2.7	-2.8	-2.1	-4.1
2009	-1.4	-0.7	-1.0	-2.0	-4.6	-7.0	-6.5	-6.2	-4.3	-2.9	-2.0	-0.9	-3.3
2010	-0.7	-0.1	0.0	-2.0	-4.1	-5.8	-7.9	-7.1	-4.7	-3.6	-3.7	-1.4	-3.4

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2011	-1.7	-1.2	-1.0	-2.3	-5.1	-6.6	-7.0	-6.2	-3.8	-3.6	-2.6	-1.6	-3.6
2012	-1.9	-1.2	-0.6	-1.5	-5.0	-6.4	-7.9	-7.2	-4.8	-2.8	-2.3	-0.7	-3.5
2013	-1.5	-0.7	-0.4	-3.2	-3.9	-5.1	-6.3	-6.0	-4.9	-2.3	-3.0	-1.0	-3.2
2014	-1.4	-1.0	-1.4	-2.5	-4.1	-6.3	-6.1	-6.2	-3.2	-2.5	-3.2	-1.2	-3.3
2015	-1.8	-1.3	-0.6	-1.4	-3.3	-5.6	-7.4	-6.2	-3.8	-2.6	-2.5	-1.5	-3.2
2016	-2.1	-0.1	-0.8	-1.8	-5.0	-6.6	-7.5	-5.8	-4.7	-3.1	-4.7	-1.6	-3.7
2017	-1.6	-0.9	-1.3	-2.7	-5.5	-6.4	-5.9	-5.6	-3.6	-4.5	-3.2	-1.1	-3.5
2018	-1.0	-0.7	-0.8	-1.9	-4.5	-8.6	-8.6	-7.2	-4.9	-1.7	-3.3	-1.8	-3.8
2019	-0.9	-1.0	-0.7	-2.2	-5.1	-7.1	-6.9	-6.3	-4.1	-2.9	-2.3	-1.7	-3.4
2020	-1.3	-0.6	-0.6	-2.0	-4.2	-5.4	-6.9	-6.1	-3.2	-3.2	-2.8	-1.2	-3.1
2021	-1.5	-1.9	-1.9	-1.9	-3.5	-5.1	-8.2	-7.1	-6.1	-4.3	-4.7	-2.3	-4.0
MEDIA	-1.6	-1.1	-1.2	-2.4	-4.9	-6.6	-7.4	-6.5	-4.6	-3.3	-3.2	-1.7	-3.7
MÁXIMA	-0.2	0.0	0.0	-1.4	-3.3	-5.0	-5.5	-5.2	-3.2	-1.7	-1.0	-0.4	-3.1
MÍNIMA	-3.7	-2.7	-2.4	-4.0	-6.9	-8.6	-8.8	-7.4	-6.1	-6.4	-5.3	-3.0	-4.3
DESV. EST.	0.6	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.6	0.7	0.9	1.0	0.6	0.3

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PUNABAMBA Altitud: 4350 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 381 843 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 730 355 Distrito: Morococha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	4.6	4.6	4.7	5.0	3.6	1.9	1.9	2.3	2.8	2.4	4.6	4.8	3.6
1978	4.9	5.0	4.7	5.1	3.9	2.1	1.7	2.0	2.8	2.7	3.7	4.6	3.6
1979	4.1	4.5	4.8	5.0	3.4	1.8	2.3	3.2	2.8	4.9	5.1	4.9	3.9
1980	4.7	4.6	4.7	5.0	3.6	1.9	1.9	2.3	2.8	4.6	4.6	4.8	3.8
1981	4.3	4.7	4.3	3.3	2.5	1.2	1.5	1.7	2.5	3.8	4.2	4.7	3.2
1982	4.3	4.5	4.5	3.6	2.3	1.9	1.8	2.4	3.4	4.1	4.8	4.8	3.5
1983	5.8	5.3	5.6	4.8	3.8	2.8	2.7	3.3	3.4	3.7	3.9	4.2	4.1
1984	3.8	4.3	4.5	3.7	2.9	2.3	1.3	1.8	2.5	4.2	3.7	4.4	3.3
1985	4.0	4.2	4.4	3.8	3.1	2.0	0.9	2.3	3.1	3.3	3.4	4.1	3.2
1986	4.6	4.1	4.3	4.0	2.0	1.7	1.1	2.1	3.3	3.3	4.0	4.7	3.3
1987	5.0	5.1	4.5	4.1	3.0	2.1	2.0	2.7	3.9	4.2	5.0	5.0	3.9
1988	4.9	5.0	4.7	4.1	3.5	1.6	1.7	2.2	3.3	3.9	4.1	3.9	3.6
1989	4.2	4.0	3.8	3.6	2.6	2.0	1.0	1.9	3.1	4.0	3.5	4.4	3.2
1990	4.6	4.3	4.3	3.9	3.3	2.5	1.7	2.0	3.0	4.2	4.8	4.5	3.6
1991	5.0	4.9	4.7	3.8	3.2	2.1	1.6	2.2	3.0	3.9	3.8	4.2	3.5
1992	4.5	4.6	4.7	4.2	3.4	2.3	1.5	1.9	2.9	3.6	3.8	4.5	3.5
1993	4.0	4.2	4.2	4.0	3.2	2.6	2.0	1.9	3.1	4.0	4.4	4.9	3.5
1994	4.6	4.7	4.3	4.1	3.1	1.8	1.8	2.3	3.8	3.9	4.2	4.9	3.6
1995	4.9	4.9	4.5	4.0	3.2	2.1	2.3	2.9	3.6	4.1	4.2	4.4	3.8
1996	4.2	4.6	4.5	4.2	3.3	1.8	1.4	2.6	3.7	4.2	3.7	4.6	3.6
1997	4.3	4.5	4.2	3.3	3.0	1.3	2.0	2.7	4.3	4.7	4.9	5.6	3.7
1998	5.6	6.0	5.6	5.1	3.5	3.0	2.4	3.0	3.6	4.7	4.3	4.5	4.3
1999	4.6	4.3	4.5	4.1	3.4	2.1	1.8	2.1	3.1	3.7	4.1	4.5	3.5
2000	4.2	4.2	4.1	3.8	3.5	2.4	1.9	2.7	3.5	3.9	3.3	4.3	3.5
2001	4.3	4.6	4.4	3.4	3.4	2.2	2.4	1.9	3.6	4.4	4.6	4.9	3.7
2002	4.9	4.9	4.8	4.1	3.4	2.5	2.1	2.4	3.5	4.5	4.5	5.1	3.9
2003	5.2	5.1	4.7	4.2	3.6	2.3	2.0	2.4	3.1	4.3	4.5	4.9	3.9
2004	5.1	4.7	4.9	4.1	3.4	2.0	2.2	2.1	3.3	4.3	4.6	4.8	3.8
2005	4.8	5.3	5.0	4.5	3.1	1.9	2.0	2.3	3.4	4.0	4.4	4.6	3.8
2006	4.7	4.8	4.8	4.1	2.6	2.5	1.6	3.0	3.5	4.3	4.5	5.0	3.8
2007	5.6	4.9	4.8	4.2	3.6	2.3	2.1	2.6	3.5	4.1	4.4	4.5	3.9
2008	4.7	4.5	3.9	3.7	2.4	2.2	1.8	2.6	3.4	4.4	4.9	4.5	3.6
2009	4.8	4.8	4.6	4.2	3.3	2.3	2.4	2.9	4.0	4.6	5.0	5.1	4.0
2010	5.4	5.9	5.8	4.9	4.0	3.0	2.4	2.7	3.8	4.2	4.4	4.7	4.3
2011	4.5	4.4	4.4	4.0	3.1	2.4	2.1	2.7	3.8	4.1	5.0	4.6	3.8
2012	4.8	4.5	4.9	4.3	3.1	2.4	2.1	2.5	3.6	4.5	5.0	5.0	3.9
2013	5.1	5.1	5.4	4.2	3.8	2.8	2.3	2.7	3.6	4.6	4.7	5.0	4.1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2014	5.0	4.9	4.6	4.2	3.6	3.0	2.7	2.6	4.0	4.5	4.8	5.2	4.1
2015	4.7	4.9	5.0	4.4	4.1	3.1	2.5	3.0	4.3	4.8	5.1	5.1	4.3
2016	5.6	6.1	5.8	5.0	3.8	2.6	2.2	3.1	4.0	4.5	4.3	5.0	4.3
2017	4.9	5.0	4.6	4.0	2.9	2.4	3.2	3.4	4.6	3.5	4.4	5.3	4.0
2018	5.6	5.4	5.3	5.0	3.8	0.7	0.6	1.4	2.9	5.1	4.4	4.7	3.7
2019	5.6	5.2	5.3	4.7	3.4	1.9	2.3	2.6	3.9	4.5	5.1	4.6	4.1
2020	5.3	5.5	5.4	4.9	4.0	3.2	2.6	3.4	4.3	4.4	4.8	4.8	4.4
2021	4.5	4.5	4.1	4.5	3.9	3.1	1.7	2.4	2.5	3.7	3.3	3.8	3.5
MEDIA	4.8	4.8	4.7	4.2	3.3	2.2	1.9	2.5	3.4	4.1	4.4	4.7	3.8
MÁXIMA	5.8	6.1	5.8	5.1	4.1	3.2	3.2	3.4	4.6	5.1	5.1	5.6	4.4
MÍNIMA	3.8	4.0	3.8	3.3	2.0	0.7	0.6	1.4	2.5	2.4	3.3	3.8	3.2
DESV. EST.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

EVAPOTRANSPIRACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PUNABAMBA Altitud: 4350 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 381 843 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 730 355 Distrito: Morococha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	49.2	49.2	49.8	51.8	42.2	28.3	28.3	31.9	36.1	32.7	49.2	50.5	499.0
1978	51.1	51.7	49.8	52.4	44.3	30.1	26.4	29.2	36.0	35.2	42.9	49.1	498.1
1979	43.7	46.4	48.3	49.6	38.8	25.8	30.2	37.3	34.3	49.0	50.3	49.0	502.7
1980	48.4	47.7	48.4	50.3	40.9	27.3	27.3	30.8	34.9	47.7	47.7	49.1	500.4
1981	50.1	52.8	50.1	42.6	36.0	23.1	26.4	28.5	36.0	46.5	49.4	52.8	494.4
1982	47.8	49.1	49.1	42.8	32.4	28.8	27.8	33.3	41.3	46.4	51.1	51.1	501.0
1983	53.2	50.2	52.0	47.0	40.4	33.1	32.4	36.9	37.6	39.7	41.1	43.1	506.8
1984	46.3	49.9	51.3	45.5	39.3	34.1	24.1	29.4	35.9	49.2	45.5	50.6	501.0
1985	48.4	49.8	51.2	46.9	41.5	31.8	19.7	34.6	41.5	43.1	43.8	49.1	501.3
1986	51.9	48.4	49.8	47.7	31.3	28.3	21.8	32.2	42.4	42.4	47.7	52.6	496.3
1987	49.8	50.4	46.5	43.8	35.9	28.6	27.7	33.6	42.5	44.5	49.8	49.8	502.8
1988	51.4	52.1	50.1	46.0	41.7	25.6	26.6	31.2	40.2	44.6	46.0	44.6	500.1
1989	50.1	48.7	47.2	45.7	37.6	32.1	21.1	31.1	41.8	48.7	44.9	51.6	500.6
1990	49.4	47.4	47.4	44.6	40.2	33.8	26.6	29.4	37.9	46.7	50.8	48.8	503.0
1991	52.5	51.8	50.5	44.3	39.8	30.6	25.9	31.5	38.2	45.0	44.3	47.1	501.4
1992	49.5	50.2	50.8	47.4	41.6	32.7	25.1	29.1	37.7	43.1	44.6	49.5	501.4
1993	45.8	47.2	47.2	45.8	39.9	35.1	29.8	28.9	39.1	45.8	48.6	51.9	505.1
1994	49.1	49.8	47.1	45.7	38.4	27.3	27.3	31.9	43.6	44.3	46.4	51.1	502.0
1995	50.2	50.2	47.6	44.2	38.4	29.5	31.2	36.1	41.4	44.9	45.6	46.9	506.3
1996	46.9	49.6	48.9	46.9	40.3	27.7	23.7	34.8	43.3	46.9	43.3	49.6	501.8
1997	46.1	47.4	45.4	39.0	36.7	21.7	28.4	34.4	46.1	48.8	50.1	54.5	498.5
1998	50.8	53.1	50.8	47.7	37.2	33.6	29.0	33.6	37.9	45.2	42.6	43.9	505.6
1999	50.0	48.0	49.3	46.6	41.5	30.8	28.0	30.8	39.2	43.7	46.6	49.3	503.7
2000	47.9	47.9	47.2	45.0	42.8	33.9	29.4	36.5	42.8	45.7	41.3	48.6	508.8
2001	46.8	48.8	47.5	40.4	40.4	30.8	32.5	28.1	41.9	47.5	48.8	50.8	504.2
2002	49.1	49.1	48.5	43.8	38.9	32.0	28.6	31.2	39.6	46.5	46.5	50.4	504.4
2003	51.2	50.6	48.0	44.7	40.5	30.5	27.9	31.3	36.8	45.4	46.7	49.3	502.8
2004	51.1	48.5	49.8	44.5	39.5	28.2	30.0	29.1	38.7	45.8	47.8	49.1	502.1
2005	49.2	52.4	50.5	47.2	37.3	27.4	28.3	30.9	39.6	43.8	46.6	47.9	501.0
2006	48.6	49.2	49.2	44.6	33.4	32.6	24.6	36.6	40.3	45.9	47.3	50.5	502.7
2007	53.6	49.2	48.5	44.6	40.4	30.4	28.7	32.8	39.7	43.9	45.9	46.6	504.2
2008	50.1	48.8	44.7	43.2	33.0	31.3	27.6	34.7	41.0	48.1	51.5	48.8	502.8
2009	47.8	47.8	46.5	43.9	37.5	29.8	30.6	34.6	42.5	46.5	49.1	49.7	506.1
2010	49.6	52.6	52.0	46.5	40.7	33.7	29.1	31.4	39.4	42.0	43.4	45.3	505.7

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2011	47.6	46.9	46.9	44.2	37.7	32.0	29.5	34.5	42.8	44.9	50.9	48.3	506.3
2012	48.5	46.5	49.1	45.2	36.7	31.1	28.6	32.0	40.3	46.5	49.8	49.8	504.0
2013	48.9	48.9	50.8	43.1	40.4	33.1	29.2	32.4	39.0	45.7	46.4	48.3	506.1
2014	48.5	47.9	46.0	43.3	39.2	34.8	32.5	31.8	42.0	45.3	47.2	49.8	508.3
2015	45.6	46.8	47.5	43.6	41.7	34.7	30.1	33.9	43.0	46.2	48.1	48.1	509.3
2016	50.3	53.2	51.5	46.7	38.9	30.2	27.1	34.0	40.2	43.5	42.2	46.7	504.5
2017	48.4	49.0	46.5	42.5	34.5	30.6	36.8	38.2	46.5	39.0	45.2	50.9	508.0
2018	53.4	52.1	51.5	49.6	41.7	14.1	12.8	22.0	35.0	50.3	45.7	47.7	476.0
2019	51.9	49.4	50.1	46.3	37.5	25.7	29.1	31.5	41.0	45.0	48.8	45.7	502.0
MEDIA	49.3	49.5	48.9	45.5	38.8	29.9	27.6	32.3	39.9	44.9	46.8	49.0	502.4
MÁXIMA	53.6	53.2	52.0	52.4	44.3	35.1	36.8	38.2	46.5	50.3	51.5	54.5	509.3
MÍNIMA	43.7	46.4	44.7	39.0	31.3	14.1	12.8	22.0	34.3	32.7	41.1	43.1	476.0
DESV. EST.	2.2	1.9	1.9	2.7	2.9	4.0	3.9	3.0	2.9	3.4	2.8	2.3	5.2

Elaboración: JCI, 2022.

ESTACIÓN LA OROYA FUNDICIÓN

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: LA OROYA FUNDICIÓN Altitud: 3 770 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 401 822 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 726 707 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	20.1	18.4	19.2	19.4	19.7	17.9	18.6	20.1	19.6	20.0	17.5	20.0	19.2
1978	18.9	20.0	19.5	19.6	19.8	18.3	18.1	17.8	18.3	18.3	18.1	18.5	18.8
1979	19.2	17.8	18.2	19.6	19.4	19.3	18.1	20.1	20.8	20.4	20.5	20.5	19.5
1980	20.1	20.4	18.4	20.5	20.0	19.7	16.5	18.8	19.3	17.3	19.7	20.3	19.3
1981	18.7	17.7	19.0	19.7	19.2	18.9	17.8	15.8	17.3	18.5	18.2	18.3	18.3
1982	18.4	17.8	18.9	18.5	19.6	17.1	16.8	16.9	17.0	17.9	18.2	19.8	18.1
1983	20.3	20.6	20.0	19.2	20.8	17.9	19.5	18.6	18.2	20.0	21.3	18.5	19.6
1984	17.7	16.5	17.5	17.2	18.5	16.4	17.2	18.5	18.7	18.9	19.2	18.7	17.9
1985	17.6	17.4	17.7	17.3	17.4	15.5	16.7	17.6	17.2	20.2	19.5	18.9	17.8
1986	17.9	13.9	15.2	17.8	18.0	18.2	19.0	17.7	17.6	20.5	21.1	19.5	18.0
1987	17.3	18.6	18.9	18.7	17.6	17.3	16.4	17.5	17.7	18.3	17.4	17.1	17.7
1988	17.0	16.6	16.9	15.6	17.3	18.0	16.9	19.3	18.6	19.9	18.9	18.0	17.8
1989	15.7	14.9	13.3	14.7	14.2	13.3	13.9	14.2	15.9	17.5	19.3	20.8	15.6
1990	17.7	20.6	19.6	18.9	18.9	13.8	15.3	16.2	16.8	17.4	17.4	17.5	17.5
1991	19.1	18.4	18.0	17.5	18.1	19.4	16.0	16.2	16.3	17.4	17.6	18.8	17.7
1992	17.7	17.6	18.1	19.4	17.8	14.5	14.7	16.0	21.0	22.0	22.0	21.3	18.5
1993	17.9	17.8	17.5	18.0	18.4	18.0	18.3	17.9	18.5	19.6	19.4	19.6	18.4
1994	18.7	19.0	19.9	19.8	20.6	17.5	17.5	18.2	18.7	19.8	20.7	20.2	19.2
1995	17.6	17.4	18.9	20.0	19.9	18.8	19.3	19.8	18.6	20.2	20.4	20.0	19.2
1996	18.6	19.1	18.4	18.6	18.6	18.4	17.8	18.1	18.8	19.8	19.6	18.1	18.7
1997	17.7	17.4	17.7	18.6	18.4	19.7	18.1	19.5	17.9	22.1	17.6	17.9	18.6
1998	18.8	19.9	19.8	26.9	26.5	17.1	16.8	17.5	17.6	18.8	25.0	17.9	20.2
1999	15.1	14.1	14.8	16.3	16.9	17.2	15.4	16.9	17.0	16.2	19.3	18.7	16.5
2000	16.4	15.6	17.7	15.2	16.4	15.8	15.1	17.5	16.7	15.3	18.4	16.3	16.4
2001	14.0	15.0	15.2	18.3	16.1	17.1	16.8	17.3	15.6	16.1	15.6	16.9	16.2
2002	17.6	17.4	15.7	16.3	15.8	15.6	14.4	17.5	15.6	16.3	19.3	18.6	16.7
2003	17.7	17.6	15.7	17.0	17.6	17.8	16.4	16.1	16.7	20.5	22.2	16.8	17.7
2004	19.8	15.4	17.7	18.6	20.4	15.0	14.4	13.7	14.5	16.8	19.6	16.6	16.9
2005	18.2	17.7	17.1	18.8	20.4	18.9	17.8	18.6	17.1	16.9	20.8	16.3	18.2
2006	16.1	16.2	15.9	16.8	19.4	16.6	17.0	17.0	18.2	18.9	16.8	17.9	17.2
2007	18.9	18.1	15.7	16.6	19.0	18.3	15.7	17.3	14.9	18.0	19.9	17.8	17.5
2008	14.5	15.3	14.9	17.6	18.3	17.7	17.9	17.9	19.1	17.5	20.6	17.5	17.4
2009	16.2	14.8	15.5	16.6	18.3	18.7	16.8	18.8	19.8	19.9	18.8	16.9	17.6

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2010	17.5	19.4	19.8	20.6	20.8	19.1	20.5	20.1	19.9	19.2	20.8	16.3	19.5
2011	14.8	13.8	14.5	16.5	17.9	18.3	16.2	17.7	17.2	18.5	20.8	16.0	16.9
2012	17.9	14.3	15.8	16.1	18.2	17.2	18.8	18.9	18.8	19.0	19.8	15.8	17.6
2013	17.8	16.7	18.1	20.0	19.0	15.8	14.9	17.1	19.1	17.8	20.2	16.7	17.8
2014	17.0	15.9	16.7	17.8	18.3	20.4	17.0	16.8	16.4	17.6	21.2	18.4	17.8
2015	16.3	16.9	16.5	15.9	18.5	18.9	19.6	19.0	20.1	20.1	21.5	18.9	18.5
2016	23.0	20.4	21.8	21.2	22.2	19.2	18.3	19.0	20.7	19.5	22.7	18.5	20.5
2017	18.0	17.9	17.5	17.8	17.7	17.9	19.6	20.3	21.2	19.1	20.3	19.7	18.9
2018	19.9	19.8	19.9	21.1	21.3	13.5	12.9	14.0	15.4	19.6	19.3	18.0	17.9
2019	19.6	18.8	19.7	19.8	19.7	16.6	17.3	17.9	19.0	20.0	21.5	17.7	19.0
2020	19.7	19.3	19.9	21.3	20.8	19.5	19.1	20.9	18.9	20.5	21.3	18.7	20.0
2021	17.4	18.4	17.6	19.5	19.3	18.6	18.2	19.2	18.0	19.8	19.7	16.9	18.5
MEDIA	17.9	17.5	17.7	18.5	18.9	17.5	17.1	17.8	18.0	18.8	19.8	18.3	18.1
MÁXIMA	23.0	20.6	21.8	26.9	26.5	20.4	20.5	20.9	21.2	22.1	25.0	21.3	20.5
MÍNIMA	14.0	13.8	13.3	14.7	14.2	13.3	12.9	13.7	14.5	15.3	15.6	15.8	15.6
DESV. EST.	1.7	1.9	1.9	2.1	1.9	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.7	1.4	1.1

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: LA OROYA FUNDICIÓN Altitud: 3770 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 401 822 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 726 707 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	7.0	7.1	7.2	5.3	3.4	2.5	2.9	3.0	5.3	5.7	6.3	6.2	5.2
1978	7.2	6.7	7.2	6.2	3.2	1.6	0.8	2.4	4.7	3.9	4.4	5.3	4.5
1979	4.6	7.0	7.4	5.7	3.3	1.6	2.0	3.6	3.9	4.8	7.3	6.1	4.8
1980	7.3	6.9	7.7	4.8	3.8	2.3	3.7	3.8	4.5	5.9	5.9	5.7	5.2
1981	7.0	7.1	7.0	6.2	3.7	1.3	-0.2	3.2	4.3	5.1	6.4	6.4	4.8
1982	6.7	6.2	5.6	5.2	1.6	2.1	1.2	2.9	3.9	5.6	6.7	5.9	4.5
1983	6.8	6.5	6.8	5.7	3.9	3.6	2.1	2.9	5.3	4.5	4.2	5.4	4.8
1984	5.6	6.7	6.8	5.4	3.4	4.1	1.3	2.4	3.2	5.3	4.7	5.3	4.5
1985	6.1	6.1	6.2	5.7	3.5	1.6	0.3	1.0	4.3	3.8	4.4	5.6	4.1
1986	6.5	4.3	5.3	6.5	2.5	1.4	5.8	4.8	5.1	4.6	5.2	5.9	4.8
1987	6.9	5.9	4.9	5.7	2.9	1.2	-1.2	-0.7	3.4	2.7	5.6	5.3	3.6
1988	6.2	5.6	6.1	5.2	2.5	-1.1	-1.6	-1.8	2.4	3.9	4.3	3.7	3.0
1989	5.4	4.1	3.7	3.0	0.3	0.1	-2.6	0.1	1.6	4.3	4.9	3.4	2.4
1990	5.3	4.6	4.9	4.7	3.3	3.5	1.8	2.4	3.7	5.2	5.6	4.8	4.2
1991	5.6	5.6	6.5	5.0	3.3	2.8	-2.8	-2.6	0.3	2.6	1.4	0.7	2.4
1992	3.0	3.0	2.7	2.1	-0.8	1.5	-1.9	0.0	5.0	6.6	4.7	3.9	2.5
1993	6.8	6.2	7.0	6.9	3.4	0.6	3.5	1.2	5.3	6.6	4.9	7.8	5.0
1994	6.8	6.9	6.7	6.4	3.7	1.0	0.6	1.3	4.8	4.1	4.7	6.4	4.5
1995	6.1	6.1	6.6	4.6	2.0	1.9	2.1	2.2	3.9	5.5	5.2	5.0	4.3
1996	6.1	6.8	6.2	5.9	3.4	1.3	0.0	3.1	4.0	5.0	4.5	5.7	4.3
1997	6.1	5.5	6.2	5.3	3.2	-0.5	0.3	3.0	4.0	5.3	5.9	6.3	4.2
1998	7.4	8.0	7.3	6.7	2.7	1.6	0.9	1.8	4.0	4.8	4.0	5.3	4.5
1999	5.5	6.0	6.5	6.9	5.3	2.5	3.0	2.3	5.3	5.2	4.9	5.3	4.9
2000	6.8	6.8	6.2	5.1	3.0	2.8	1.7	1.8	3.3	4.6	2.3	4.4	4.1
2001	6.3	6.4	6.5	5.3	3.8	1.6	0.9	1.8	4.3	5.4	6.8	5.7	4.6
2002	6.1	6.1	6.4	5.8	4.2	1.6	3.1	1.8	5.1	5.7	4.9	5.3	4.7
2003	6.6	6.7	6.3	5.1	3.5	1.0	0.4	1.2	2.8	4.0	3.9	6.5	4.0
2004	5.9	6.6	6.2	4.4	2.2	1.1	1.3	1.4	3.8	5.1	4.9	6.4	4.1
2005	5.7	7.0	6.5	5.1	1.6	0.0	-0.1	0.2	3.3	4.7	4.2	6.1	3.7
2006	6.1	6.6	6.6	5.2	0.9	1.7	-0.5	2.1	3.1	4.6	5.4	6.3	4.0
2007	6.8	6.2	6.5	5.4	2.9	0.8	0.7	1.2	4.0	4.4	4.5	5.3	4.1
2008	6.6	6.2	5.3	4.0	1.0	0.8	-0.4	1.1	2.6	5.1	5.1	5.6	3.6
2009	6.4	7.0	6.3	5.3	2.8	0.7	1.1	1.4	3.5	4.9	5.8	6.8	4.3
2010	7.0	7.6	7.2	5.3	3.3	1.8	-0.2	0.5	3.1	4.3	4.3	6.3	4.2
2011	6.1	6.5	6.3	5.0	2.4	1.1	0.7	1.4	4.0	4.3	5.3	6.1	4.1
2012	5.9	6.6	6.7	5.8	2.4	1.3	-0.1	0.5	3.1	5.0	5.5	7.0	4.1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2013	6.3	7.0	6.9	4.1	3.5	2.5	1.4	1.5	3.0	5.5	4.9	6.6	4.4
2014	6.4	6.8	5.9	4.8	3.4	1.4	1.5	1.4	4.5	5.3	4.7	6.5	4.4
2015	6.0	6.5	6.6	5.9	4.1	2.0	0.3	1.4	4.0	5.2	5.3	6.2	4.5
2016	5.8	7.6	6.5	5.5	2.4	1.1	0.2	1.7	3.2	4.7	3.4	6.1	4.0
2017	6.4	6.7	6.3	5.1	2.2	1.7	4.0	4.4	6.2	4.9	5.1	7.0	5.0
2018	7.4	7.8	7.5	6.7	4.1	-1.0	-2.5	-1.4	2.4	5.6	4.8	5.5	3.9
2019	7.0	7.1	7.2	6.0	3.1	0.9	1.7	2.1	4.7	5.5	5.9	5.9	4.8
2020	6.6	7.6	6.8	5.9	1.4	4.7	1.3	2.5	5.1	5.1	5.9	7.1	5.0
2021	6.2	5.6	6.3	6.2	3.5	3.7	-1.6	0.2	2.7	4.7	4.9	6.2	4.0
MEDIA	6.3	6.4	6.3	5.4	2.9	1.6	0.8	1.6	3.9	4.9	5.0	5.7	4.2
MÁXIMA	7.4	8.0	7.7	6.9	5.3	4.7	5.8	4.8	6.2	6.6	7.3	7.8	5.2
MÍNIMA	3.0	3.0	2.7	2.1	-0.8	-1.1	-2.8	-2.6	0.3	2.6	1.4	0.7	2.4
DESV. EST.	0.8	1.0	0.9	0.9	1.1	1.2	1.8	1.5	1.1	0.8	1.1	1.2	0.7

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: LA OROYA FUNDICIÓN Altitud: 3770 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 401 822 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 726 707 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	13.5	12.8	13.2	12.4	11.6	10.2	10.8	11.5	12.4	12.8	11.9	13.1	12.2
1978	13.1	13.3	13.4	12.9	11.5	10.0	9.5	10.1	11.5	11.1	11.2	11.9	11.6
1979	11.9	12.4	12.8	12.6	11.3	10.4	10.1	11.8	12.4	12.6	13.9	13.3	12.1
1980	13.7	13.6	13.0	12.7	11.9	11.0	10.1	11.3	11.9	11.6	12.8	13.0	12.2
1981	12.9	12.4	13.0	12.9	11.4	10.1	8.8	9.5	10.8	11.8	12.3	12.3	11.5
1982	12.6	12.0	12.3	11.9	10.6	9.6	9.0	9.9	10.5	11.7	12.5	12.8	11.3
1983	13.6	13.6	13.4	12.4	12.3	10.8	10.8	10.8	11.7	12.3	12.8	12.0	12.2
1984	11.7	11.6	12.2	11.3	10.9	10.3	9.3	10.5	11.0	12.1	11.9	12.0	11.2
1985	11.9	11.8	11.9	11.5	10.5	8.5	8.5	9.3	10.8	12.0	11.9	12.2	10.9
1986	12.2	9.1	10.2	12.1	10.3	9.8	12.4	11.2	11.4	12.6	13.1	12.7	11.4
1987	12.1	12.3	11.9	12.2	10.2	9.2	7.6	8.4	10.5	10.5	11.5	11.2	10.6
1988	11.6	11.1	11.5	10.4	9.9	8.5	7.7	8.7	10.5	11.9	11.6	10.8	10.4
1989	10.6	9.5	8.5	8.8	7.2	6.7	5.6	7.2	8.8	10.9	12.1	12.1	9.0
1990	11.5	12.6	12.2	11.8	11.1	8.7	8.6	9.3	10.3	11.3	11.5	11.1	10.8
1991	12.3	12.0	12.2	11.2	10.7	11.1	6.6	6.8	8.3	10.0	9.5	9.8	10.0
1992	10.3	10.3	10.4	10.8	8.5	8.0	6.4	8.0	13.0	14.3	13.3	12.6	10.5
1993	12.4	12.0	12.3	12.5	10.9	9.3	10.9	9.6	11.9	13.1	12.1	13.7	11.7
1994	12.8	13.0	13.3	13.1	12.1	9.2	9.0	9.8	11.8	11.9	12.7	13.3	11.8
1995	11.9	11.8	12.8	12.3	11.0	10.4	10.7	11.0	11.2	12.8	12.8	12.5	11.8
1996	12.4	12.9	12.3	12.3	11.0	9.8	8.9	10.6	11.4	12.4	12.1	11.9	11.5
1997	11.9	11.5	11.9	11.9	10.8	9.6	9.2	11.3	10.9	13.7	11.7	12.1	11.4
1998	13.1	14.0	13.5	16.8	14.6	9.3	8.9	9.7	10.8	11.8	14.5	11.6	12.4
1999	10.3	10.0	10.7	11.6	11.1	9.8	9.2	9.6	11.1	10.7	12.1	12.0	10.7
2000	11.6	11.2	11.9	10.2	9.7	9.3	8.4	9.6	10.0	10.0	10.3	10.3	10.2
2001	10.1	10.7	10.8	11.8	9.9	9.3	8.9	9.6	9.9	10.8	11.2	11.3	10.4
2002	11.9	11.8	11.1	11.0	10.0	8.6	8.7	9.7	10.4	11.0	12.1	12.0	10.7
2003	12.2	12.2	11.0	11.0	10.6	9.4	8.4	8.7	9.7	12.3	13.0	11.7	10.9
2004	12.8	11.0	11.9	11.5	11.3	8.1	7.9	7.5	9.2	11.0	12.3	11.5	10.5
2005	12.0	12.4	11.8	11.9	11.0	9.4	8.9	9.4	10.2	10.8	12.5	11.2	11.0
2006	11.1	11.4	11.2	11.0	10.2	9.2	8.2	9.6	10.7	11.7	11.1	12.1	10.6
2007	12.9	12.2	11.1	11.0	10.9	9.6	8.2	9.2	9.4	11.2	12.2	11.6	10.8
2008	10.6	10.7	10.1	10.8	9.6	9.2	8.7	9.5	10.8	11.3	12.8	11.6	10.5
2009	11.3	10.9	10.9	11.0	10.5	9.7	8.9	10.1	11.7	12.4	12.3	11.9	11.0
2010	12.3	13.5	13.5	12.9	12.0	10.5	10.1	10.3	11.5	11.8	12.5	11.3	11.9
2011	10.4	10.1	10.4	10.8	10.1	9.7	8.5	9.6	10.6	11.4	13.0	11.1	10.5

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2012	11.9	10.5	11.2	11.0	10.3	9.3	9.4	9.7	11.0	12.0	12.6	11.4	10.9
2013	12.0	11.8	12.5	12.1	11.2	9.2	8.2	9.3	11.0	11.6	12.5	11.7	11.1
2014	11.7	11.3	11.3	11.3	10.8	10.9	9.2	9.1	10.4	11.5	13.0	12.4	11.1
2015	11.2	11.7	11.5	10.9	11.3	10.5	10.0	10.2	12.0	12.7	13.4	12.5	11.5
2016	14.4	14.0	14.2	13.3	12.3	10.1	9.2	10.3	12.0	12.1	13.0	12.3	12.3
2017	12.2	12.3	11.9	11.5	10.0	9.8	11.8	12.3	13.7	12.0	12.7	13.3	12.0
2018	13.6	13.8	13.7	13.9	12.7	6.3	5.2	6.3	8.9	12.6	12.1	11.7	10.9
2019	13.3	13.0	13.4	12.9	11.4	8.8	9.5	10.0	11.8	12.8	13.7	11.8	11.9
2020	13.1	13.5	13.4	13.6	11.1	12.1	10.2	11.7	12.0	12.8	13.6	12.9	12.5
2021	11.8	12.0	12.0	12.9	11.4	11.1	8.3	9.7	10.3	12.2	12.3	11.6	11.3
MEDIA	12.1	11.9	12.0	11.9	10.9	9.6	9.0	9.7	10.9	11.9	12.4	12.0	11.2
MÁXIMA	14.4	14.0	14.2	16.8	14.6	12.1	12.4	12.3	13.7	14.3	14.5	13.7	12.5
MÍNIMA	10.1	9.1	8.5	8.8	7.2	6.3	5.2	6.3	8.3	10.0	9.5	9.8	9.0
DESV. EST.	1.0	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.4	1.3	1.1	0.9	0.9	0.8	0.7

Fuente:

- Azul: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (JCI, 2021)
- Rojo: Completado mediante correlación múltiple – Cutoff (Feng et al, 2014)
- Verde: Información obtenida del Senamhi.

Elaboración: JCI, 2022.

EVAPOTRANSPIRACIÓN TOTAL MENSUAL (°C)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: LA OROYA FUNDICIÓN Altitud: 3770 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 401 822 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 726 707 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	59.2	55.4	57.6	53.3	49.2	42.0	45.0	48.6	53.3	55.4	50.7	57.0	626.7
1978	58.9	60.0	60.5	57.9	50.6	42.9	40.4	43.4	50.6	48.5	49.0	52.6	615.3
1979	50.9	53.5	55.6	54.6	47.8	43.2	41.7	50.4	53.5	54.6	61.5	58.3	625.6
1980	60.1	59.6	56.4	54.8	50.6	45.9	41.4	47.5	50.6	49.0	55.3	56.4	627.6
1981	58.2	55.6	58.8	58.2	50.4	43.8	37.3	40.7	47.3	52.5	55.1	55.1	613.0
1982	57.5	54.4	55.9	53.9	47.2	42.1	39.1	43.6	46.6	52.8	57.0	58.6	608.7
1983	59.6	59.6	58.5	53.2	52.7	45.0	45.0	45.0	49.6	52.7	55.4	51.1	627.4
1984	53.1	52.5	55.7	51.0	48.9	45.9	40.8	46.9	49.5	55.1	54.1	54.6	608.1
1985	55.2	54.7	55.2	53.1	48.0	37.9	37.9	41.9	49.5	55.7	55.2	56.7	601.0
1986	54.9	39.1	44.6	54.4	45.1	42.6	56.0	49.7	50.8	57.0	59.6	57.5	611.3
1987	57.1	58.2	56.1	57.6	47.4	42.3	34.3	38.3	48.9	48.9	54.0	52.5	595.6
1988	55.6	53.0	55.1	49.4	46.9	39.8	35.8	40.8	50.0	57.1	55.6	51.5	590.6
1989	55.1	49.5	44.5	46.0	37.8	35.2	29.6	37.8	46.0	56.6	62.7	62.7	563.5
1990	53.4	59.1	57.0	54.9	51.3	39.1	38.6	42.2	47.2	52.3	53.4	51.3	599.8
1991	60.1	58.6	59.6	54.5	51.9	54.0	31.2	32.2	39.7	48.4	45.8	47.3	583.3
1992	48.1	48.1	48.6	50.7	39.0	36.5	28.6	36.5	62.0	68.8	63.6	59.9	590.4
1993	54.9	52.8	54.4	55.4	47.1	39.0	47.1	40.5	52.3	58.6	53.3	61.8	617.2
1994	56.6	57.6	59.2	58.2	52.9	38.1	37.1	41.1	51.3	51.8	56.0	59.2	619.1
1995	52.2	51.7	56.9	54.3	47.6	44.5	46.0	47.6	48.6	56.9	56.9	55.3	618.5
1996	55.7	58.3	55.2	55.2	48.4	42.3	37.8	46.4	50.5	55.7	54.1	53.1	612.7
1997	53.5	51.5	53.5	53.5	47.9	41.8	39.8	50.4	48.4	63.0	52.5	54.6	610.4
1998	56.0	60.9	58.2	76.4	64.1	36.5	34.6	38.5	44.0	49.2	63.6	48.1	630.1
1999	47.8	46.3	49.9	54.5	51.9	45.3	42.3	44.3	51.9	49.9	57.1	56.6	597.8
2000	56.2	54.1	57.7	49.0	46.5	44.4	39.9	46.0	48.0	48.0	49.5	49.5	588.8
2001	48.0	51.0	51.6	56.7	47.0	43.9	41.9	45.4	47.0	51.6	53.6	54.1	591.8
2002	56.0	55.4	51.8	51.3	46.2	39.2	39.7	44.7	48.3	51.3	57.0	56.5	597.4
2003	56.9	56.9	50.7	50.7	48.6	42.6	37.5	39.0	44.1	57.4	61.1	54.3	599.8
2004	61.2	51.9	56.5	54.4	53.4	37.2	36.2	34.2	42.7	51.9	58.6	54.4	592.6
2005	55.5	57.6	54.5	55.0	50.4	42.2	39.7	42.2	46.3	49.3	58.1	51.4	602.2
2006	52.1	53.6	52.6	51.6	47.5	42.4	37.4	44.4	50.0	55.2	52.1	57.2	596.1
2007	60.8	57.1	51.4	50.9	50.4	43.8	36.8	41.8	42.8	52.0	57.1	54.0	598.9
2008	50.1	50.6	47.5	51.1	45.0	43.0	40.4	44.5	51.1	53.7	61.4	55.2	593.6
2009	51.9	49.9	49.9	50.4	47.8	43.8	39.7	45.8	54.0	57.6	57.1	55.0	602.9
2010	54.0	60.3	60.3	57.1	52.4	44.7	42.6	43.7	49.8	51.4	55.0	48.8	620.1
2011	49.1	47.5	49.1	51.1	47.5	45.5	39.4	45.0	50.1	54.2	62.5	52.6	593.6

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2012	55.4	48.2	51.8	50.8	47.2	42.1	42.6	44.1	50.8	55.9	59.0	52.8	600.7
2013	55.0	54.0	57.6	55.5	50.9	40.7	35.7	41.2	49.9	53.0	57.6	53.5	604.6
2014	53.6	51.5	51.5	51.5	48.9	49.5	40.8	40.3	46.9	52.5	60.4	57.2	604.6
2015	49.5	52.1	51.1	48.0	50.1	46.0	43.4	44.4	53.7	57.3	61.0	56.3	612.9
2016	63.6	61.5	62.5	57.7	52.4	41.1	36.6	42.1	50.8	51.3	56.1	52.4	628.1
2017	53.1	53.6	51.5	49.4	41.8	40.8	51.0	53.6	61.0	52.0	55.7	58.9	622.4
2018	63.4	64.4	63.9	65.0	58.6	26.5	21.3	26.5	39.2	58.1	55.5	53.4	595.8
2019	59.1	57.5	59.6	57.0	49.1	36.0	39.5	42.0	51.2	56.4	61.2	51.2	619.8
MEDIA	55.3	54.4	54.7	54.2	49.0	41.9	39.3	42.9	49.3	54.0	56.5	54.7	606.1
MÁXIMA	63.6	64.4	63.9	76.4	64.1	54.0	56.0	53.6	62.0	68.8	63.6	62.7	630.1
MÍNIMA	47.8	39.1	44.5	46.0	37.8	26.5	21.3	26.5	39.2	48.0	45.8	47.3	563.5
DESV. EST.	4.0	4.8	4.5	4.9	4.3	4.3	5.7	5.0	4.4	4.1	4.0	3.4	14.4

Elaboración: JCI, 2022.



Anexo 6.1.2 Información Hidrometeorológica

ANEXO 6.1.2

ESTACIÓN CASARACRA
PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)
ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: CASARACRA Altitud: 3850 m s. n. m. Departamento: Junín
Cuenca: Mantaro Este: 396 374 Provincia: Yauli
Propiedad: Senamhi Norte: 8 734 092 Distrito: Paccha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	144.3	94.7	87.2	60.5	27.3	18.5	10.8	21.6	54.4	26.9	146.1	104.5	796.8
1978	166.5	102.1	76.3	55.4	15.2	5.5	16.1	30.1	73.5	84.6	97.1	72.4	794.8
1979	89.8	116.0	141.6	59.4	25.2	1.0	5.9	27.3	67.0	52.0	92.2	70.6	748.0
1980	119.3	83.9	100.3	11.1	34.5	16.0	15.4	24.6	51.4	86.6	85.1	67.1	695.3
1981	176.3	152.0	92.8	32.5	8.9	0.3	1.4	32.2	40.2	98.7	101.8	107.2	844.3
1982	149.8	148.2	68.7	70.2	9.0	18.4	2.8	20.3	59.5	142.3	103.7	100.7	893.6
1983	121.9	56.2	90.0	52.0	13.7	32.5	4.0	8.9	65.7	72.7	51.0	114.9	683.5
1984	109.0	124.9	116.7	60.4	36.3	20.2	7.9	23.8	19.2	111.8	90.3	106.7	827.2
1985	102.6	102.7	82.8	58.7	40.0	32.7	9.4	10.5	73.8	26.1	50.6	97.5	687.4
1986	195.1	112.9	116.1	122.4	46.5	5.6	11.4	28.4	48.8	49.6	35.8	80.9	853.5
1987	215.6	88.5	56.0	31.5	31.0	12.6	27.5	23.4	54.0	69.5	87.7	126.4	823.7
1988	179.0	92.9	74.3	103.0	29.8	6.2	6.3	7.6	30.4	85.9	62.0	117.7	795.1
1989	161.3	101.6	104.9	64.5	35.6	17.8	10.7	26.1	56.8	92.2	39.7	36.2	747.4
1990	169.7	43.8	42.4	42.8	45.8	40.8	13.3	28.0	35.6	159.5	94.2	83.4	799.3
1991	76.0	54.5	90.8	49.1	56.6	21.7	10.0	5.5	74.0	85.6	44.3	61.5	629.6
1992	59.7	45.3	54.1	35.8	9.6	15.3	13.5	16.3	23.9	89.3	33.3	51.2	447.3
1993	129.6	93.8	93.6	81.5	35.0	0.6	16.1	19.7	60.0	114.6	103.1	124.9	872.5
1994	151.8	111.2	85.3	80.4	43.1	10.0	6.9	16.0	48.6	69.6	53.4	112.6	788.9
1995	119.4	67.8	83.7	85.9	24.1	6.7	0.6	9.6	39.7	71.6	54.4	101.7	665.2
1996	104.0	101.0	110.8	76.5	29.2	6.6	0.1	18.9	34.0	70.3	58.6	82.3	692.3
1997	149.4	99.5	39.8	33.8	25.8	8.2	8.4	23.0	51.2	90.0	55.3	100.1	684.5
1998	129.6	100.3	66.2	66.3	12.3	10.4	5.8	7.4	32.5	143.3	69.6	73.5	717.2
1999	181.2	150.5	81.4	74.4	21.1	12.6	18.9	6.9	63.3	64.5	56.1	103.5	834.4
2000	191.6	121.2	102.2	43.4	24.6	10.1	16.3	35.1	51.6	84.7	38.7	136.3	855.8
2001	191.8	65.3	87.0	50.3	49.9	10.6	24.6	12.3	50.0	98.5	64.4	113.7	818.4
2002	84.1	109.2	128.5	86.5	37.3	10.5	35.9	16.2	65.5	106.2	90.6	93.8	864.3

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2003	136.4	77.9	104.3	72.8	21.1	8.1	9.1	16.6	30.2	42.6	42.1	119.9	681.1
2004	59.7	97.8	64.6	46.8	24.3	23.0	21.4	20.7	63.9	109.5	75.2	114.8	721.7
2005	91.1	63.2	68.9	40.6	22.5	5.7	8.4	13.2	27.2	94.0	42.4	97.4	574.6
2006	156.2	81.0	94.5	68.1	11.6	17.2	10.3	21.0	44.8	91.9	62.6	108.5	767.7
2007	127.7	67.6	104.4	64.2	31.3	5.4	8.5	8.6	23.0	108.8	51.3	88.6	689.4
2008	160.6	97.4	49.0	39.2	19.0	15.0	7.4	15.8	32.4	101.6	36.9	96.8	671.1
2009	145.5	94.3	78.7	83.8	25.9	9.5	15.8	36.6	33.9	95.3	113.0	122.4	854.7
2010	167.1	86.2	75.8	61.9	15.0	10.5	7.5	6.9	39.0	84.9	46.6	118.3	719.7
2011	185.6	105.8	98.1	68.1	26.3	5.9	12.8	14.6	52.3	86.1	70.9	130.1	856.6
2012	128.0	109.9	64.9	95.6	27.8	15.0	8.0	8.0	65.4	87.0	64.3	133.3	807.2
2013	219.5	113.0	75.2	44.3	32.6	14.4	18.9	51.2	21.0	112.1	52.1	109.8	864.1
2014	150.0	88.6	114.4	69.1	52.1	11.4	26.9	11.8	65.5	62.8	51.6	113.0	817.2
2015	233.4	100.7	87.7	84.4	41.2	12.7	10.8	25.2	58.8	61.5	83.9	115.0	915.3
2016	92.8	125.1	65.6	73.0	20.2	11.5	14.4	9.7	63.0	89.7	25.4	102.4	692.8
2017	152.0	105.6	76.9	55.0	18.6	18.6	29.9	32.0	71.1	40.9	55.8	124.7	781.1
2018	210.2	121.6	97.2	81.8	33.5	1.0	2.9	8.1	52.0	139.4	67.8	99.3	914.8
2019	191.2	104.6	105.7	70.7	25.4	6.8	19.6	20.4	64.2	94.8	85.8	95.3	884.5
2020	129.4	97.7	71.6	57.0	68.7	12.1	4.7	1.3	37.1	46.2	29.7	118.2	673.7
2021	152.6	50.4	88.5	74.3	29.6	9.1	3.4	11.3	38.0	84.6	87.5	68.8	698.2
MEDIO	145.7	96.2	85.8	63.1	29.2	12.5	12.0	18.5	49.1	86.2	66.8	100.4	765.5
MIN	59.7	43.8	39.8	11.1	8.9	0.3	0.1	1.3	19.2	26.1	25.4	36.2	447.3
MAX	233.4	152.0	141.6	122.4	68.7	40.8	35.9	51.2	74.0	159.5	146.1	136.3	915.3

Elaboración: JCI, 2022.

ESTACIÓN PACHACHACA

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PACHACHACA Altitud: 3971 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 400 028 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 728 575 Distrito: La Oroya

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1977	136.8	104.6	75.8	53.2	20.8	6.0	10.3	19.0	51.0	56.8	125.1	88.4	747.8
1978	165.2	101.8	70.4	42.6	17.2	4.1	9.5	21.9	80.6	78.7	88.6	73.8	754.4
1979	88.3	122.7	144.9	59.4	21.2	0.0	3.3	19.9	64.0	41.1	76.1	65.3	706.2
1980	123.6	92.2	92.6	17.9	20.9	3.7	6.5	11.7	49.1	90.8	70.3	49.1	628.4
1981	184.6	144.4	76.1	16.0	5.5	0.0	0.5	23.4	38.4	78.5	87.5	100.3	755.2
1982	166.3	149.0	63.4	56.7	5.3	3.2	1.5	16.2	66.5	132.4	95.1	86.7	842.3
1983	142.4	56.1	88.4	49.0	2.0	10.3	0.4	11.9	64.8	78.8	31.8	107.5	643.4
1984	112.5	139.3	94.4	51.4	26.6	6.8	0.0	13.1	5.7	104.1	80.9	109.7	744.5
1985	100.9	118.9	76.4	57.3	29.3	8.2	5.1	6.8	64.7	25.5	43.5	98.9	635.5
1986	192.6	107.4	110.8	117.3	28.9	0.0	2.5	20.1	41.2	42.0	27.7	74.4	764.9
1987	213.8	82.2	48.7	23.3	22.8	3.8	14.1	14.9	46.5	62.6	81.4	121.4	735.5
1988	175.8	86.8	67.6	97.2	21.6	2.9	2.8	1.4	37.9	79.6	54.8	112.4	740.8
1989	157.6	95.8	99.2	57.5	27.5	5.4	1.8	19.0	49.4	86.0	31.8	28.1	659.1
1990	166.2	36.0	34.6	35.0	30.7	13.7	4.5	19.6	27.6	155.7	88.2	77.0	688.8
1991	69.3	47.0	84.7	41.5	35.9	6.5	1.0	3.6	67.3	79.3	36.5	54.4	527.0
1992	52.5	37.5	46.7	27.7	0.6	6.5	4.7	16.9	15.4	83.1	25.2	43.7	360.5
1993	124.8	87.7	87.6	75.0	26.9	0.2	7.3	11.1	52.8	109.2	97.3	119.9	799.8
1994	147.7	105.7	79.0	72.1	31.6	1.1	2.1	7.3	41.0	62.7	45.9	107.2	703.4
1995	114.2	60.9	77.3	79.6	15.6	2.3	4.2	0.7	31.8	64.8	47.0	95.9	594.3
1996	98.3	95.1	86.5	69.9	20.9	2.5	1.9	10.3	25.9	63.5	51.3	75.8	601.9
1997	145.2	93.6	31.9	25.7	17.4	0.8	0.6	14.5	43.7	83.8	47.9	94.3	599.4
1998	124.7	94.5	59.2	59.3	3.5	1.5	3.2	1.6	24.3	115.5	49.7	66.7	603.7
1999	178.2	146.4	74.9	67.7	12.6	3.7	10.3	2.2	56.2	57.4	48.8	97.8	756.2
2000	188.9	116.1	96.4	35.6	24.2	1.2	7.5	27.0	44.1	78.3	30.7	131.7	781.7
2001	189.1	58.3	80.7	42.7	32.7	1.7	16.2	3.5	42.4	91.6	57.3	108.3	724.5
2002	77.7	103.7	123.6	80.2	29.3	1.6	20.6	7.5	58.4	100.6	84.4	87.7	775.3
2003	131.8	71.3	98.6	66.1	12.6	0.9	0.2	7.9	22.0	34.7	34.2	114.8	595.1
2004	52.4	91.8	57.6	39.1	15.8	7.7	12.9	12.1	56.8	104.0	68.5	109.5	628.2
2005	85.0	56.1	62.0	32.7	14.0	3.4	0.6	4.4	18.8	88.0	34.6	91.5	491.1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2006	152.3	74.5	88.4	61.1	2.7	8.5	1.4	12.5	37.1	85.8	55.5	102.9	682.7
2007	122.8	60.6	98.7	57.1	23.1	0.1	0.5	0.4	14.5	103.2	43.8	82.4	607.2
2008	156.8	91.5	41.4	31.3	10.3	6.3	1.7	7.0	24.3	95.8	28.9	90.8	586.1
2009	141.2	88.2	72.1	77.4	17.5	0.6	7.0	28.5	25.8	89.3	107.6	117.3	772.5
2010	163.6	79.9	69.2	54.7	14.6	1.6	1.5	2.1	31.0	78.5	38.9	113.1	648.7
2011	182.7	100.1	92.2	61.2	17.9	0.0	8.2	5.8	49.9	79.7	64.1	125.2	787.0
2012	123.1	104.4	57.8	89.6	19.4	6.3	1.1	7.5	62.4	80.7	57.2	128.6	738.1
2013	217.7	107.6	68.5	36.5	24.5	5.6	10.2	32.3	27.9	106.7	44.7	104.3	786.5
2014	145.8	82.4	109.1	62.2	35.4	2.6	13.6	10.6	62.5	55.7	44.1	107.6	731.6
2015	205.6	94.9	81.4	78.0	33.3	3.9	6.7	16.8	51.5	54.3	77.5	109.7	813.6
2016	86.7	120.1	58.5	66.2	11.6	2.6	5.6	0.7	55.8	83.5	17.0	96.6	604.9
2017	148.6	106.0	66.0	45.1	19.3	6.2	14.7	22.3	71.9	39.6	48.4	119.7	707.8
2018	211.6	116.9	87.9	74.1	25.6	0.0	2.5	2.2	43.9	128.0	59.2	90.8	842.7
2019	190.5	100.3	98.4	62.1	17.3	0.8	12.5	12.4	61.4	87.7	73.2	85.1	801.7
2020	124.3	97.6	63.6	48.9	47.8	4.1	2.2	0.8	32.1	43.2	25.7	108.2	598.5
2021	146.6	50.3	78.6	63.7	20.6	3.1	1.6	6.8	32.9	79.1	75.6	63.0	622.1
MEDIO	142.8	92.8	78.3	56.0	20.3	3.6	5.5	11.5	43.8	80.4	57.9	94.2	687.1
MIN	52.4	36.0	31.9	16.0	0.6	0.0	0.0	0.4	5.7	25.5	17.0	28.1	360.5
MAX	217.7	149.0	144.9	117.3	47.8	13.7	20.6	32.3	80.6	155.7	125.1	131.7	842.7

Elaboración: JCI, 2022.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2006	109.3	87.3	98.4	49.2	7.3	13.2	0.0	20.1	31.4	60.5	70.6	87.7	635.0
2007	77.0	62.6	99.0	54.8	19.9	0.3	6.3	0.0	12.6	69.6	54.2	79.8	536.1
2008	109.1	98.8	43.6	19.5	10.0	12.4	1.5	12.9	25.8	57.7	43.2	88.6	523.1
2009	108.1	95.5	80.3	63.8	23.5	8.2	19.9	27.3	20.7	70.7	110.9	128.0	756.9
2010	118.6	94.6	74.6	46.9	10.3	9.1	8.5	3.7	31.1	51.3	53.7	110.1	612.5
2011	132.5	120.5	99.5	59.7	15.1	6.5	17.0	11.7	29.6	51.6	80.9	128.2	752.8
2012	99.3	90.3	61.7	83.4	16.2	16.4	7.7	1.7	48.2	52.2	75.1	129.5	681.7
2013	144.8	131.8	86.6	42.9	29.3	8.6	12.3	34.6	21.5	64.0	54.0	90.8	721.2
2014	111.6	94.6	115.5	54.5	37.2	0.0	29.7	11.4	48.3	48.9	71.5	98.4	721.6
2015	148.0	99.2	91.5	65.9	32.1	8.7	11.3	13.6	36.6	43.6	82.9	107.1	740.5
2016	51.6	121.9	76.5	59.2	12.8	10.1	12.0	2.5	49.5	55.5	13.5	92.1	557.2
2017	116.0	115.1	75.7	38.1	18.3	15.2	30.3	26.5	56.6	23.8	58.9	113.8	688.3
2018	153.8	136.5	106.5	69.5	23.7	0.7	1.3	0.5	32.8	104.6	66.6	103.6	800.1
2019	149.8	118.8	117.4	52.7	16.1	0.0	18.1	14.1	47.2	68.2	88.0	94.0	784.4
2020	83.5	99.9	70.6	42.3	47.8	7.4	0.9	0.0	25.5	35.5	25.3	107.4	546.1
2021	108.1	65.3	88.3	52.3	20.6	5.9	1.6	6.1	16.1	62.8	96.3	64.3	587.7
MEDIO	103.0	99.8	87.2	49.2	19.2	7.6	9.7	12.7	35.8	58.7	69.3	92.3	644.5
MIN	27.8	37.0	35.9	16.3	1.3	0.0	0.0	0.0	8.7	22.9	13.5	26.9	326.3
MAX	161.4	165.5	151.5	100.1	47.8	29.2	37.8	34.6	65.9	119.5	158.7	129.5	800.1

Elaboración: JCI, 2022.

ESTACIÓN PUNABAMBA

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación: PUNABAMBA Altitud: 4 350 m s. n. m Departamento: Junín
 Cuenca: Mantaro Este: 381 843 Provincia: Yauli
 Propiedad: Senamhi Norte: 8 730 355 Distrito: Morococha

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOT AL
1977	136.6	198.6	138.7	56.7	51.7	46.8	47.7	51.3	71.2	53.1	182.6	132.9	1167.9
1978	166.0	193.1	97.8	54.6	30.3	9.2	50.1	42.0	119.5	130.9	127.3	88.8	1109.6
1979	111.6	213.4	242.9	82.5	29.2	10.5	13.8	53.7	95.0	70.9	132.8	131.0	1187.3
1980	134.6	158.8	169.4	27.9	45.9	40.6	39.3	43.7	67.3	153.0	118.3	84.7	1083.5
1981	175.2	310.4	143.9	23.9	10.1	0.7	30.0	63.3	48.2	163.6	145.4	154.6	1269.3
1982	163.4	275.1	105.7	88.7	12.2	27.1	16.0	42.2	80.9	205.0	125.9	122.9	1265.1
1983	147.5	79.0	134.9	53.6	18.8	80.5	11.2	30.0	94.6	134.9	70.4	152.5	1007.9
1984	112.4	237.9	144.8	52.6	60.1	59.7	27.9	30.3	28.3	174.2	125.6	160.8	1214.6
1985	96.2	198.1	160.6	83.7	78.8	59.7	27.6	30.9	115.1	56.0	68.1	162.1	1136.9
1986	200.7	166.9	196.4	153.6	78.2	0.2	34.7	49.7	58.1	71.4	58.5	117.0	1185.4
1987	213.2	176.8	93.0	29.0	41.0	30.1	46.9	44.5	72.9	97.2	113.7	152.2	1110.5
1988	166.1	177.6	124.8	135.1	65.4	32.7	0.2	10.5	43.0	127.3	73.6	148.5	1104.8
1989	168.9	179.4	185.8	80.1	48.7	42.1	29.0	62.5	73.7	133.1	48.2	22.1	1073.6
1990	154.0	67.2	65.4	46.7	73.1	110.6	28.9	44.6	44.9	249.8	144.7	89.7	1119.6
1991	68.9	96.2	119.6	53.9	90.9	39.0	28.6	0.8	87.3	130.0	63.4	75.8	854.4
1992	50.9	72.4	98.2	39.1	12.4	34.1	32.7	43.4	36.4	126.3	43.1	56.3	645.3
1993	111.5	174.3	163.1	103.7	62.3	1.6	35.2	35.8	77.9	171.7	148.9	185.7	1271.7
1994	171.1	183.7	157.0	110.2	78.7	29.9	30.4	35.3	68.8	93.9	82.3	151.1	1192.4

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOT AL
1995	122.9	122.6	144.0	93.1	46.6	2.5	1.7	27.2	59.0	106.4	78.1	139.2	943.3
1996	106.9	200.1	180.9	102.0	45.9	31.8	0.2	37.2	52.8	107.7	79.4	106.1	1051.0
1997	131.9	208.7	53.7	33.4	36.1	30.1	29.0	45.5	78.4	131.6	90.9	150.2	1019.5
1998	120.8	194.0	112.3	70.8	11.4	28.5	0.0	1.0	51.4	222.6	90.9	86.3	990.0
1999	174.5	292.0	127.3	95.9	48.0	33.1	37.4	30.0	97.7	113.1	81.7	152.3	1283.0
2000	195.4	210.0	158.7	49.7	56.2	34.2	43.6	62.0	60.1	131.5	57.6	180.1	1239.1
2001	207.5	138.5	163.6	60.0	78.4	35.3	54.4	34.8	78.6	158.5	104.0	134.9	1248.5
2002	88.1	197.3	214.0	102.6	64.9	36.3	95.8	40.6	91.6	167.7	131.1	126.7	1356.7
2003	122.0	148.7	174.1	83.6	35.3	31.1	13.2	37.8	42.2	67.3	61.8	161.6	978.7
2004	46.3	175.2	100.8	54.7	38.3	53.8	49.4	44.8	90.4	180.3	111.7	159.0	1104.7
2005	88.5	114.4	113.8	46.8	33.1	27.9	30.6	35.8	44.1	118.6	64.9	128.4	846.9
2006	137.0	141.3	156.0	81.2	20.4	44.1	31.8	45.5	66.0	131.6	89.5	148.6	1093.0
2007	133.5	124.9	179.8	78.4	45.6	1.0	32.2	30.6	42.1	163.1	78.8	104.5	1014.5
2008	157.0	183.4	76.1	46.6	26.6	38.0	29.6	39.8	45.1	163.6	64.0	129.3	999.1
2009	145.9	181.1	139.7	103.3	61.7	32.0	41.2	61.5	58.3	161.2	161.0	171.4	1318.3
2010	170.2	155.4	128.5	73.9	26.0	35.8	30.1	28.8	57.3	123.2	75.7	157.0	1061.9
2011	180.9	218.3	156.2	87.5	44.6	0.2	38.2	40.5	68.6	104.9	106.8	186.6	1233.3
2012	130.5	225.7	113.8	121.6	41.4	40.2	30.3	30.9	92.6	117.6	96.8	183.5	1224.9
2013	218.3	220.1	143.1	50.7	72.9	42.4	46.2	79.1	39.3	174.9	81.9	152.9	1321.8
2014	153.0	164.0	198.5	86.3	88.5	34.5	55.4	40.9	92.8	114.2	74.6	155.0	1257.7
2015	223.1	172.4	139.2	110.5	78.3	39.7	35.0	56.1	76.8	103.9	118.5	158.0	1311.5
2016	85.3	242.8	111.5	98.9	35.9	37.4	36.6	31.0	94.9	120.6	33.5	132.1	1060.5
2017	148.8	192.9	123.0	65.9	33.9	43.7	59.8	68.0	98.5	50.9	79.0	178.0	1142.4

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOT AL
2018	206.8	220.6	161.1	96.9	60.3	27.0	27.0	27.0	75.7	208.4	78.4	131.5	1320. 7
2019	191.8	187.9	183.3	77.2	44.2	29.4	47.3	49.4	90.1	136.0	134.6	130.6	1301. 8
2020	127.6	190.8	119.8	69.5	126.6	35.3	14.9	3.0	52.5	74.1	43.2	164.5	1021. 8
2021	150.4	98.4	148.0	90.6	54.6	26.6	10.9	26.2	53.9	135.7	127.3	95.8	1018. 2
MED IO	144.7	179.6	141.4	75.7	49.9	33.5	32.3	39.3	69.6	131.8	94.9	135.4	1128. 1
MIN	46.3	67.2	53.7	23.9	10.1	0.2	0.0	0.8	28.3	50.9	33.5	22.1	645.3
MAX	223.1	310.4	242.9	153.6	126.6	110.6	95.8	79.1	119.5	249.8	182.6	186.6	1356. 7

Elaboración: JCI, 2022.

Anexo 6.1.3 Calidad ambiental

1. Informes de ensayo
2. Fichas técnicas

<https://drive.google.com/uc?export=download&id=1jCsqGMimCpDxK8pY49smZaVQXFN0iLro>





Anexo 6.1.4 Caracterización de suelo

1. Perfiles modales de suelo
2. Resultados de caracterización de suelo



ANEXO
PERFILES MODALES
SUELO NAZARENO (Nz)

Clasificación Natura:	Soil Taxonomy (2014): <i>Typic Humustepts</i>
Calicata N.º:	SUE-01
Ubicación:	Coordenadas UTM WGS84 Z18 8 738 675 N, 386 591E
Fisiografía:	Terrazas medias planas a onduladas
Pendiente:	Plana a ligeramente inclinada (0-4 %).
Zona de Vida:	Bosque muy húmedo-Montano Tropical (bmh-MT)
Material Parental:	Constituido por materiales transportados del tipo coluvial
Vegetación:	Pajonales
Pedregosidad Superficial:	Muy pedregoso.

Horizonte	Prof (cm)	Descripción
O	00 – 12	Clase textural gruesa (Arena Franca); color marrón oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; estructura granular granular mediana a bloques; reacción muy fuertemente ácida (pH 4.64); sin presencia de carbonatos; alto contenido en materia orgánica (13.35 %); con presencia de raíces; fragmentos rocosos de ligeramente gravosa. Límite difuso suave.
A	12 – 35	Clase textural moderadamente gruesa (Franco arenosa); reacción extremadamente ácida (pH 4.47); sin presencia de carbonatos; contenido medio de materia orgánica (2.10%); escasas raicillas. Límite difuso suave.
B	35 – 60	Clase textural moderadamente gruesa (Franco arenosa); reacción muy fuertemente ácida (pH 5.36); sin presencia de carbonatos; contenido bajo en materia orgánica (0.20 %); no presenta raíces. Límite difuso suave.
C	60 – 95	Clase textural gruesa (Arena Franca); color marrón (7.5 YR 4/3) en húmedo; reacción moderadamente ácida (pH 5.95); sin presencia de carbonatos; bajo contenido en materia orgánica (0.18 %); no presenta raíces; consistencia muy friable en húmedo.
Paisaje		Perfil de calicata
		



SUELO MALPASO (Nz)

Clasificación Natura:	Soil Taxonomy (2014): <i>Typic Ustorthents</i>
Calicata N.º:	SUE-02
Ubicación:	Coordenadas UTM WGS84 Z18 8 737 343 N, 387 070E
Fisiografía:	Colinas bajas moderadamente disectadas
Pendiente:	Plana a ligeramente inclinada (0-4 %).
Zona de Vida:	Bosque muy húmedo-Montano Tropical (bmh-MT)
Material Parental:	Constituido por materiales transportados del tipo coluvial
Vegetación:	Pajonales
Pedregosidad Superficial:	Muy pedregoso.

Horizonte	Prof (cm)	Descripción
A	00 – 12	Clase textural moderadamente gruesa (Franco Arenoso) y muy pedregoso; color rojo pálido (2.5YR 7/2) en húmedo; reacción extremadamente ácida (pH 4.04); fragmentos rocosos y gravosa; sin presencia de carbonatos; contenido medio en materia orgánica (2.61 %); presencia de raíces; consistencia muy friable en húmedo. Límite difuso suave.
E	12 – 33	Clase textural gruesa (Franco Arenoso); en húmedo; reacción moderadamente ácida (pH 4.93); Ligeramente gravosa; sin presencia de carbonatos; bajo contenido en materia orgánica (1.38 %); con moderado desarrollo de raíces finas; consistencia muy friable en húmedo. Límite difuso suave.
Bt1	33 - 56	Clase textural fina (Arcillo arenoso); gris pardo claro (10YR 6/2) en húmedo; reacción moderadamente ácida (pH 5.15); sin presencia de carbonatos; bajo contenido en materia orgánica (0.28 %); no presenta raíces; consistencia friable en húmedo. Límite difuso suave.
Bt2	56 - 81	Clase textural fina (Arcilloso); color gris rojizo oscuro (2.5YR 3/1) en húmedo; reacción moderadamente ácida (pH 5.65); sin presencia de carbonatos; contenido medio en materia orgánica (2.42 %); no presenta raíces; consistencia friable en húmedo.
Paisaje		Perfil de calicata
		

SUELO SANTO DOMINGO (Sd)

Clasificación Natura:	Soil Taxonomy (2014): <i>Calcic Argiustolls</i>
Calicata N.º:	SUE - 03
Ubicación:	Coordenadas UTM WGS84 Z18 8 737 429 N, 387 588E
Fisiografía:	Terrazas bajas
Pendiente:	Plana a ligeramente inclinada (0-4 %).
Zona de Vida:	Bosque muy húmedo-Montano Tropical (bmh-MT)
Material Parental:	Constituido por materiales transportados del tipo coluvial
Vegetación:	Pajonales
Pedregosidad Superficial:	Muy pedregoso.

Horizonte	Prof (cm)	Descripción
O	00-22	Clase textural media (Franco) y muy pedregoso; color pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; reacción moderadamente ácida (pH 5.78); sin presencia de carbonatos; nivel medio en materia orgánica (3.40 %); no presenta raíces; consistencia muy friable en húmedo. Límite difuso suave.
A	22-43	Clase textural media (Franco); color marrón rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo; reacción moderadamente ácida (pH 6.04); sin presencia de carbonatos; nivel medio en materia orgánica (2.22 %); presenta desarrollo raicillas; consistencia friable en húmedo. Límite difuso suave.
B	43-63	Clase textural media (Franco); color marrón (7.5 YR 3/3) en húmedo; reacción moderadamente ácida (pH 6.04); sin presencia de carbonatos; nivel medio en materia orgánica (2.22 %); presenta desarrollo raicillas; consistencia friable en húmedo. Límite abrupto.
C	63-88	Constituido por cantos rodados (de 2 a 3 cm) más arcillas, sin raíces y sin actividad biológica.
Paisaje		Perfil de calicata
		



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : J. CÉSAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.

Departamento : JUNÍN
 Distrito : PACCHA
 Referencia : H.R. 72446-062C-20

Provincia : YAULI
 Predio :
 Fecha : 01/09/2020

Fact.: 6779

Lab	Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico		Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g			Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases		
	Claves								Arena %	Limo %			Arcilla %	Ca ⁺²	Mg ⁺²				K ⁺	Na ⁺
3653		SUE-01-01	4.64	0.09	0.00	13.35	32.3	191	79	16	5	11.52	2.59	0.33	0.57	0.09	0.35	3.93	3.58	31
3654		SUE-01-02	4.47	0.05	0.00	2.10	4.7	75	61	32	7	12.80	3.42	0.52	0.22	0.22	1.10	5.47	4.37	34
3655		SUE-01-03	5.36	0.04	0.00	0.20	7.2	119	75	16	9	11.20	8.07	1.08	0.35	0.24	0.10	9.85	9.75	87
3656		SUE-01-04	5.95	0.04	0.00	0.18	10.9	128	85	6	9	11.84	8.73	2.35	0.39	0.27	0.10	11.84	11.74	99
3657		SUE-02-01	4.04	0.09	0.00	2.61	4.6	125	59	26	15	11.20	1.74	0.38	0.32	0.11	1.90	4.46	2.56	23
3658		SUE-02-02	4.93	0.04	0.00	1.38	3.0	72	53	30	17	9.12	3.97	0.63	0.24	0.22	0.20	5.26	5.06	55
3659		SUE-02-03	5.15	0.09	0.00	0.28	3.7	46	47	18	35	8.00	4.32	1.27	0.18	0.23	0.15	6.15	6.00	75
3660		SUE-02-04	5.65	0.14	0.00	2.42	2.8	86	27	24	49	16.80	11.60	1.68	0.28	0.24	0.15	13.95	13.80	82
3661		SUE-03-01	5.78	0.06	0.00	3.40	3.6	243	45	36	19	13.44	8.80	1.50	0.79	0.17	0.05	11.32	11.27	84
3662		SUE-03-02	6.04	0.09	0.00	2.22	4.8	276	45	36	19	14.40	10.50	2.37	0.81	0.26	0.00	13.94	13.94	97
3663		SUE-03-03	6.33	0.34	0.00	0.25	7.4	118	45	30	25	15.20	10.79	3.68	0.35	0.37	0.00	15.20	15.20	100
3664		SUE-03-04	7.65	0.77	15.60	0.15	5.3	44	89	6	5	7.52	4.48	2.60	0.13	0.30	0.00	7.52	7.52	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



00432

B. Braulio
Ing. Braulio La Torre Martinez
 Jefe del Laboratorio

MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcio total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=Cx1.724.
6. Nitrogeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.5M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COOCH₃)N; pH 7.0
10. Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺ cambiabiles: reemplazamiento con acetato de amonio

(CH₃ - COONH₄)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.

11. Al⁺³+ H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:

- a) Ca⁺², Mg⁺², K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
- b) Cl, Co₃⁼, HCO₃⁼, NO₃ solubles; volumetría y colorimetría. SO₄ turbidimetría con cloruro de Bario.
- c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
- d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

- 1 ppm=1 mg/kilogramo
- 1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
- 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
- Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
- CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad	CE(es)	Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas	
					Clasificación	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	% <2.0	ppm P <7.0	ppm K <100	Normal	0.2 - 0.3
*ligeramente salino	2 - 4	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5
*moderadamente salino	4 - 8	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2
*fuertemente salino	>8				*defc. Mg	>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A = arena	Fr.Ar.A = franco arcillo arenoso
A.Fr = arena franca	Fr.Ar = franco arcilloso
Fr.A = franco arenoso	Fr.Ar.L = franco arcilloso limoso
Fr. = franco	Ar.A = arcilloso arenoso
Fr.L. = franco limoso	Ar.L. = arcilloso limoso
L = limoso	Ar. = arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca ⁺²	=	60 - 75
mg ⁺²	=	15 - 20
K ⁺	=	3 - 7
Na ⁺	=	<15



ANEXO 6.2

CUADROS ESTADISTICOS

ANEXO 6.2

CUADROS ESTADÍSTICOS

Cuadro 1 Tipología en la tenencia de la vivienda, según ámbito geográfico, 2017

Ámbito geográfico	Alquilada		Propia sin título de propiedad		Propia con título de propiedad		Cedida		Otra forma		Total
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Departamento Junín	66 305	20.46	117 129	36.14	100 956	31.15	39 358	12.14	327	0.10	324 075
Provincia Yauli	2793	27.30	2987	29.19	2483	24.27	1955	19.11	14	0.14	10 232
Distrito Paccha	90	17.89	126	25.05	130	25.84	157	31.21	0	0.00	503

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 2 Material de construcción predominante en las paredes de las viviendas, según ámbito geográfico, 2017

Tipo de material	Ladrillo o bloque de cemento		Piedra o sillar con cal o cemento		Adobe		Tapia		Quincha (caña con barro)		Piedra con barro		Madera (pona, tornillo etc.)		Triplay / calamina / estera		Otro material		Total
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Departamento Junín	160 311	49.47	678	0.21	53 029	16.36	54 444	16.80	6318	1.95	1850	0.57	43 830	13.52	3614	1.12	1	0.00	324 075
Provincia Yauli	6097	59.59	30	0.29	1344	13.14	2271	22.20	26	0.25	363	3.55	63	0.62	38	0.37	0	0.00	10 232
Distrito Paccha	236	46.92	0	0.00	90	17.89	120	23.86	11	2.19	41	8.15	3	0.60	2	0.40	0	0.00	503

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 3 Material de construcción predominante en los pisos de las viviendas, según ámbito geográfico, 2017

Tipo de material	Parquet o madera pulida		Láminas asfálticas, vinílicas o similares		Losetas, terrazos, cerámicos o similares		Madera (pona, tornillo, etc.)		Cemento		Tierra		Otro material		Total
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Departamento Junín	7186	2.22	2586	0.80	29 179	9.00	18 670	5.76	140 032	43.21	126 416	39.01	6	0.00	324 075
Provincia Yauli	596	5.82	470	4.59	1064	10.40	2292	22.40	4370	42.71	1440	14.07	0	0.00	10 232
Distrito Paccha	4	0.80	1	0.20	31	6.16	152	30.22	228	45.33	87	17.30	0	0.00	503

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 4 Material de construcción predominante en los techos de las viviendas, según ámbito geográfico, 2017

Tipo de material	Concreto armado		Madera		Tejas		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares		Caña o estera con torta de barro o cemento		Triplay / estera / carrizo		Paja, hoja de palmera y similares		Otro material		Total
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Departamento Junín	114 274	35.26	3120	0.96	62 353	19.240	125579	38.75	1828	0.56	857	0.26	16 063	4.96	1	0.0	324 075
Provincia Yauli	3938	38.49	98	0.96	576	5.629	5196	50.78	77	0.75	41	0.40	306	2.99	0	0.0	10 232
Distrito Paccha	105	20.87	2	0.40	67	13.320	291	57.85	4	0.80	2	0.40	32	6.36	0	0.0	503

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 5 Población en Edad de Trabajar, según sexo por ámbitos geográficos, 2017

Actividades económicas	Junín					Prov. Yauli					Dist. Paccha				
	Hombres	%	Mujeres	%	Total	Hombres	%	Mujeres	%	Total	Hombres	%	Mujeres	%	Total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	110 361	70.25	46 744	29.75	157 105	1159	70.46	486	29.54	1645	81	68.07	38	31.93	119
Explotación de minas y canteras	8851	93.65	600	6.35	9451	3558	95.95	150	4.05	3708	37	100.00	0	0.00	37
Industrias manufactureras	18 472	66.14	9456	33.86	27 928	749	81.06	175	18.94	924	23	82.14	5	17.86	28
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	513	88.14	69	11.86	582	20	90.91	2	9.09	22	0	0	0	0	0
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	542	68.52	249	31.48	791	51	79.69	13	20.31	64	3	60.00	2	40.00	5
Construcción	30 939	95.15	1577	4.85	32 516	1884	95.39	91	4.61	1975	84	95.45	4	4.55	88
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	37 459	41.12	53 641	58.88	91 100	1222	45.26	1478	54.74	2700	48	45.71	57	54.29	105
G.1 Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	7939	88.74	1007	11.26	8946	405	94.19	25	5.81	430	22	95.65	1	4.35	23
G.2 Comercio al por mayor	3192	51.43	3014	48.57	6206	83	52.53	75	47.47	158	2	3.45	56	96.55	58
G.3 Comercio al por menor	26 328	34.67	49 620	65.33	75 948	734	34.75	1378	65.25	2112	24	100.00	0	0.00	24
Transporte y almacenamiento	36 808	94.12	2300	5.88	39 108	1936	94.95	103	5.05	2039	130	93.53	9	6.47	139
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	8300	26.59	22 917	73.41	31 217	477	32.83	976	67.17	1453	21	32.81	43	67.19	64
Información y comunicaciones	2198	65.16	1175	34.84	3373	62	63.27	36	36.73	98	0	0.00	4	100.00	4
Actividades financieras y de seguros	2246	44.99	2746	55.01	4992	39	39.80	59	60.20	98	2	100.00	0	0.00	2
Actividades inmobiliarias	266	57.08	200	42.92	466	8	80.00	2	20.00	10	0	0	0	0	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	10 485	54.67	8694	45.33	19 179	330	61.68	205	38.32	535	6	42.86	8	57.14	14
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5354	61.01	3422	38.99	8776	626	80.46	152	19.54	778	16	72.73	6	27.27	22
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	11 601	59.38	7936	40.62	19 537	476	53.79	409	46.21	885	8	29.63	19	70.37	27
Enseñanza	13 593	41.23	19377	58.77	32 970	252	36.26	443	63.74	695	5	21.74	18	78.26	23
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	3664	29.53	8744	70.47	12 408	110	34.16	212	65.84	322	2	12.50	14	87.50	16
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	3406	76.01	1075	23.99	4481	51	61.45	32	38.55	83	1	100.00	0	0.00	1
Otras actividades de servicios	5500	46.14	6419	53.86	11 919	335	50.60	327	49.40	662	4	23.53	13	76.47	17
Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	139	3.00	4492	97.00	4631	8	9.41	77	90.59	85	0	0.00	7	100.00	7
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	2	100.00	0	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	310 699	60.62	201 833	39.38	512 532	13 353	71.10	5428	28.90	18781	471	65.60	247	34.40	718

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6 Idioma o lengua con el que aprendió a hablar según sexo y ámbito geográfico, 2017

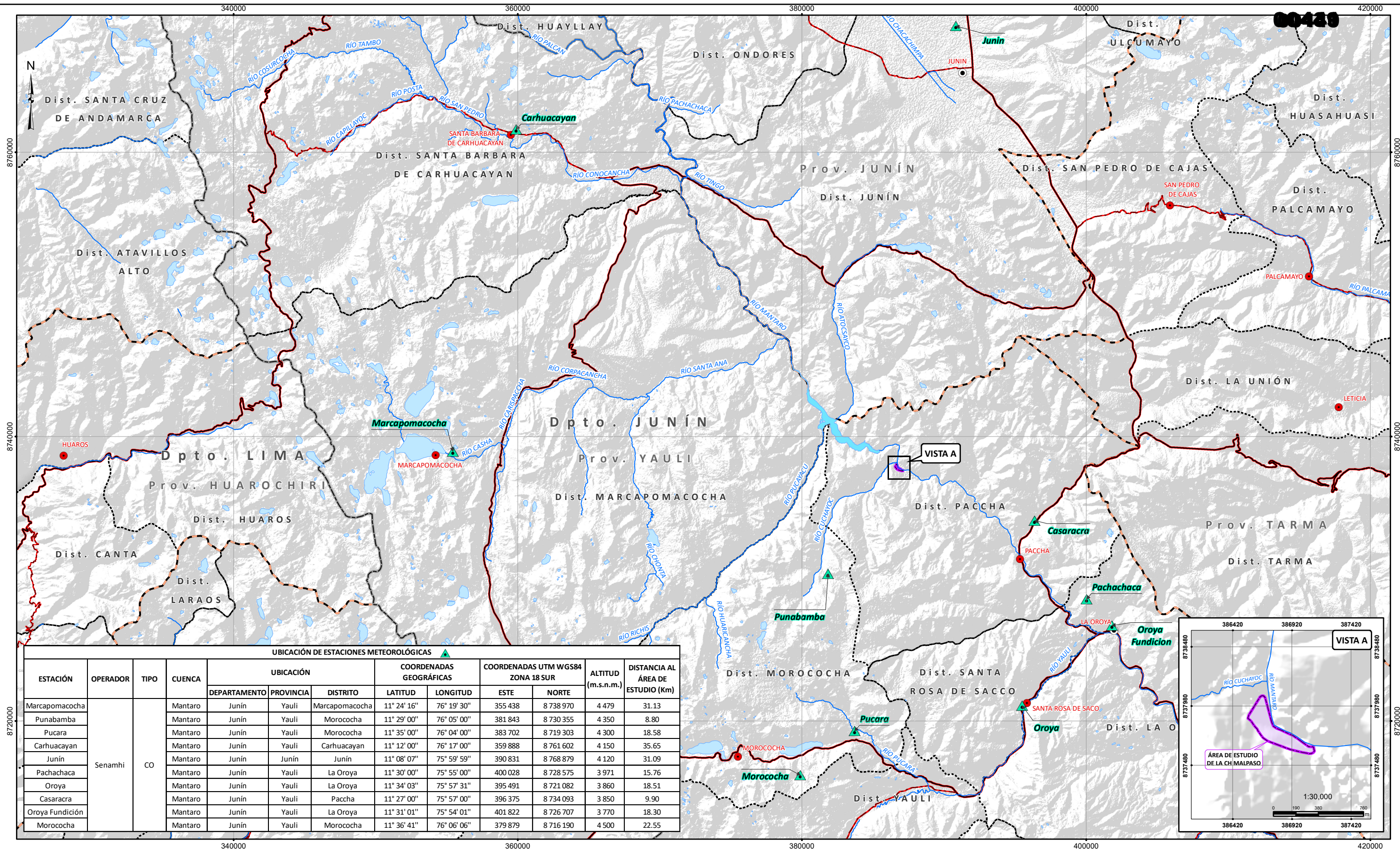
Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Distrito Paccha						
	Hombre			Mujer			Total
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Quechua	35	4.49	46	5.91	81	5.20	
Aimara	3	0.39	1	0.13	4	0.26	
Ashaninka	1	0.13	0	0.00	1	0.06	
Achuar	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
Castellano	740	94.99	728	93.57	1468	94.28	
Portugués	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
Otra lengua extranjera	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
Lengua de señas peruanas	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
No escucha, ni habla	0	0.00	2	0.26	2	0.13	
Kakataibo	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
No sabe / No responde	0	0.00	1	0.13	1	0.06	
Total	779	100.00	778	100.00	1557	100.00	

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

ANEXO 6.3

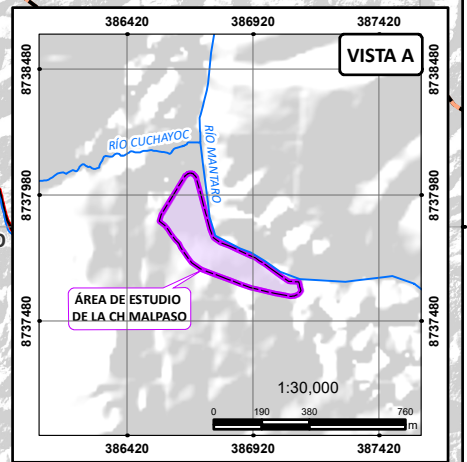
MAPAS

Mapa 6-1	Ubicación de estaciones meteorológicas
Mapa 6-2	Mapa de unidades litoestratigráficas
Mapa 6-3	Mapa de unidades geomorfológicas
Mapa 6-4	Mapa de hidrografía local
Mapa 6-5	Mapa de suelos
Mapa 6-6	Mapa de capacidad de uso mayor de tierras
Mapa 6-7	Mapa de uso actual de la tierra
Mapa 6-8	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
Mapa 6-9	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de agua superficial
Mapa 6-10	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de suelos
Mapa 6-1	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de radiación no ionizante
Mapa 6-12	Mapa de zona de vida
Mapa 6-13	Mapa de áreas naturales protegidas
Mapa 6-14	Mapa de ecosistemas frágiles
Mapa 6-15	Mapa de unidades de vegetación
Mapa 6-16	Mapa de estaciones de monitoreo de flora
Mapa 6-17	Mapa de estaciones de monitoreo de aves
Mapa 6-18	Mapa de estaciones de monitoreo de mamíferos menores
Mapa 6-19	Mapa de estaciones de monitoreo de mamíferos mayores
Mapa 6-20	Mapa de estaciones de monitoreo de anfibios y reptiles
Mapa 6-21	Mapa de estaciones de monitoreo de hidrobiología



UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS ▲

ESTACIÓN	OPERADOR	TIPO	CUENCA	UBICACIÓN			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	DISTANCIA AL ÁREA DE ESTUDIO (Km)
				DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE		
Marcapomacocha	Senamhi	CO	Mantaro	Junín	Yauli	Marcapomacocha	11° 24' 16"	76° 19' 30"	355 438	8 738 970	4 479	31.13
Punabamba			Mantaro	Junín	Yauli	Morococha	11° 29' 00"	76° 05' 00"	381 843	8 730 355	4 350	8.80
Pucara			Mantaro	Junín	Yauli	Morococha	11° 35' 00"	76° 04' 00"	383 702	8 719 303	4 300	18.58
Carhuacayan			Mantaro	Junín	Yauli	Carhuacayan	11° 12' 00"	76° 17' 00"	359 888	8 761 602	4 150	35.65
Junín			Mantaro	Junín	Junín	Junín	11° 08' 07"	75° 59' 59"	390 831	8 768 879	4 120	31.09
Pachachaca			Mantaro	Junín	Yauli	La Oroya	11° 30' 00"	75° 55' 00"	400 028	8 728 575	3 971	15.76
Oroya			Mantaro	Junín	Yauli	La Oroya	11° 34' 03"	75° 57' 31"	395 491	8 721 082	3 860	18.51
Casaracra			Mantaro	Junín	Yauli	Paccha	11° 27' 00"	75° 57' 00"	396 375	8 734 093	3 850	9.90
Oroya Fundición			Mantaro	Junín	Yauli	La Oroya	11° 31' 01"	75° 54' 01"	401 822	8 726 707	3 770	18.30
Morococha			Mantaro	Junín	Yauli	Morococha	11° 36' 41"	76° 06' 06"	379 879	8 716 190	4 500	22.55



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA

- CAPITAL PROVINCIAL
- CAPITAL DISTRITAL

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

- REPRESA
- RÍOS
- LAGOS

VÍAS

- NACIONAL
- DEPARTAMENTAL

LÍMITE

- DEPARTAMENTAL
- PROVINCIAL
- DISTRITAL

LEYENDA

PROYECTO

ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

ESCALA = 1:250,000

0 6,200 12,400 m

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

FIRMA

DARWIN EFRAÍN HUAYTA CALISAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 105284

CLIENTE: Statkraft

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO: **UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS**

FECHA: MAR. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: C.M.

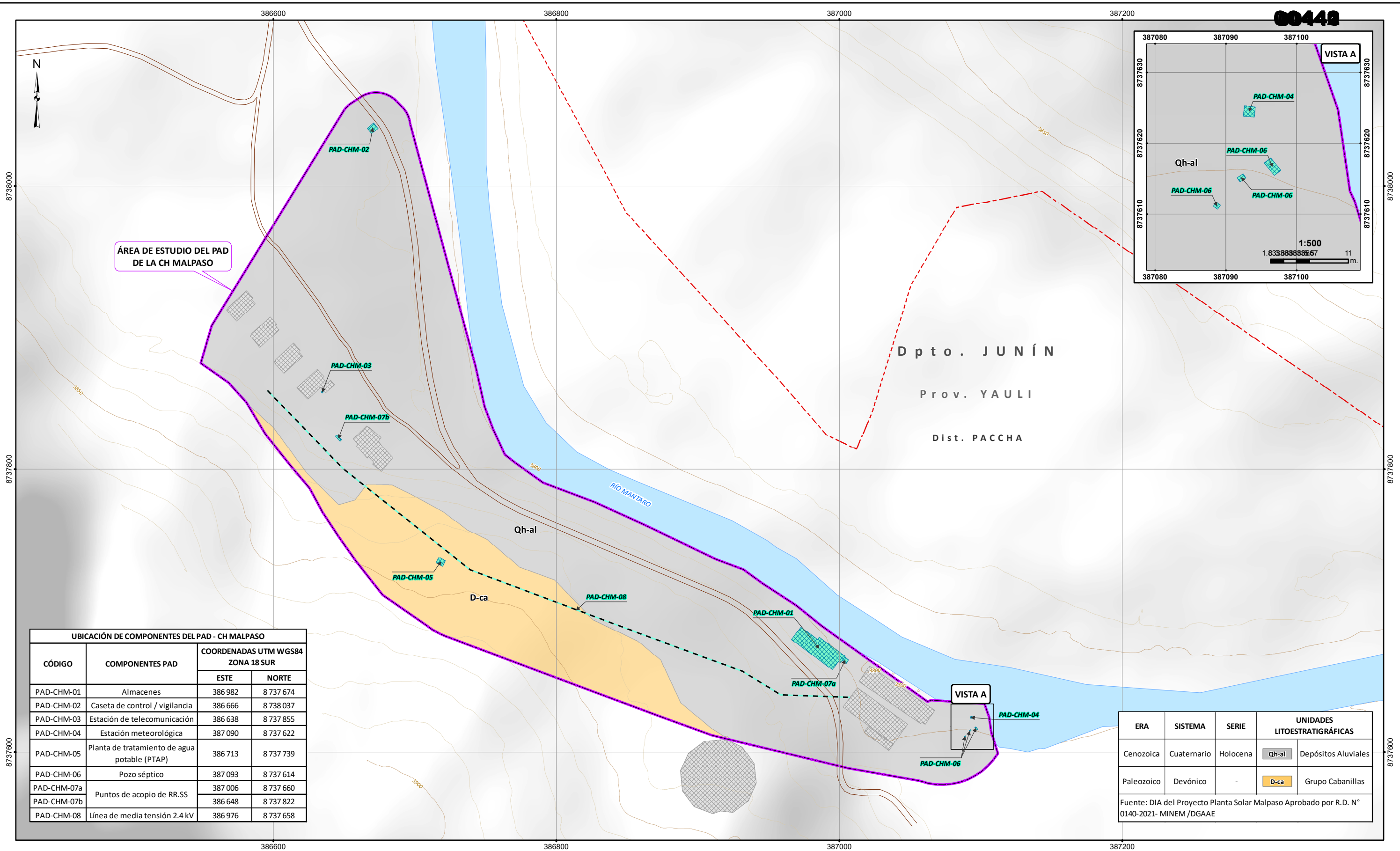
APROBADO POR: E.L.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 6-1

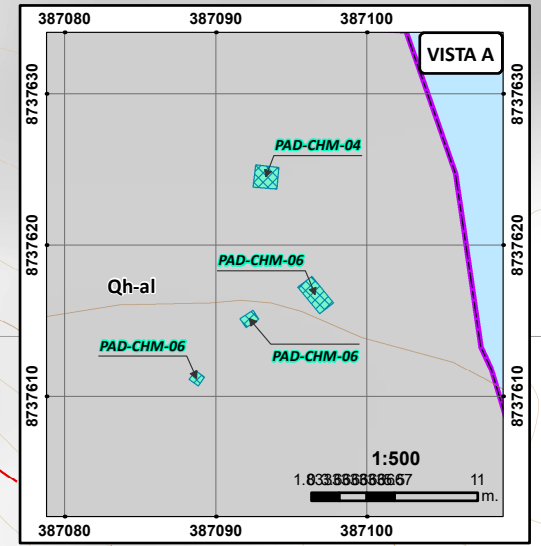
REV. 0

MOA DE IMPRESIÓN S.A.



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA



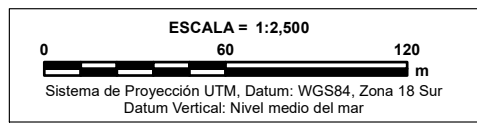
UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Qh-al	Depósitos Aluviales
Paleozoico	Devónico	-	D-ca	Grupo Cabanillas

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM /DGAAE

SIGNOS CONVENCIONALES	
HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍO	VECINAL
TOPOGRAFÍA	EXISTENTE
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

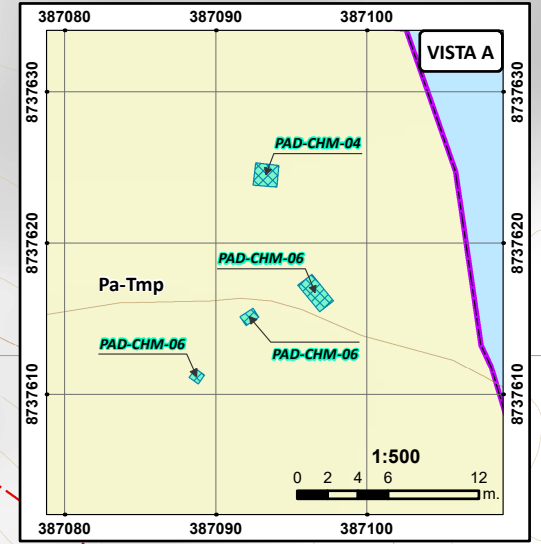
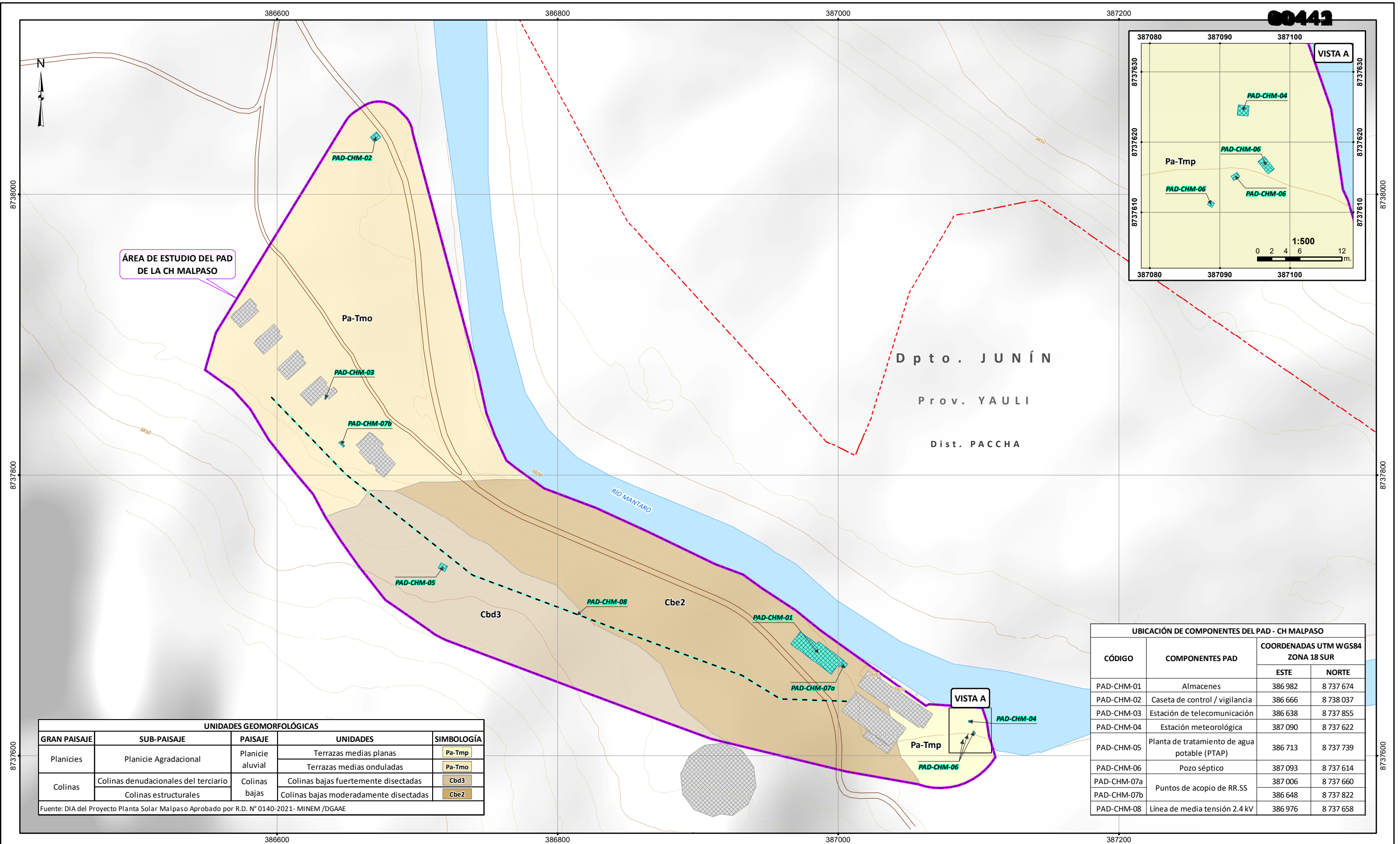
LEYENDA	
PROYECTO	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD	COMPONENTES PAD
COMPONENTE APROBADO	COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

EDWIN LOZADA VALDEZ
GEOGRAFO
Reg. CGP N° 061

CLIENTE :	
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
TÍTULO :	MAPA DE UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
FECHA: MAR. 2022	DISEÑADO POR: JCI
	DIBUJADO POR: L.M.
	REVISADO POR: C.M.
	APROBADO POR: E.L.



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA

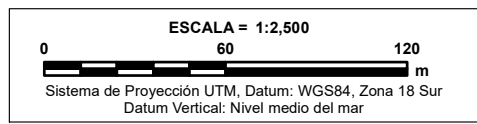
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS				
GRAN PAISAJE	SUB-PAISAJE	PAISAJE	UNIDADES	SIMBOLOGÍA
Planicies	Planicie Agradacional	Planicie aluvial	Terrazas medias planas	Pa-Tmp
			Terrazas medias onduladas	Pa-Tmo
Colinas	Colinas denudacionales del terciario	Colinas bajas	Colinas bajas fuertemente disectadas	Cbd3
	Colinas estructurales		Colinas bajas moderadamente disectadas	Cbe2

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM /DGAAE

UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTE APROBADO	



FIRMA :

EDWIN LOZADA VALDEZ
GEOGRAFO
Reg. CGP N° 061

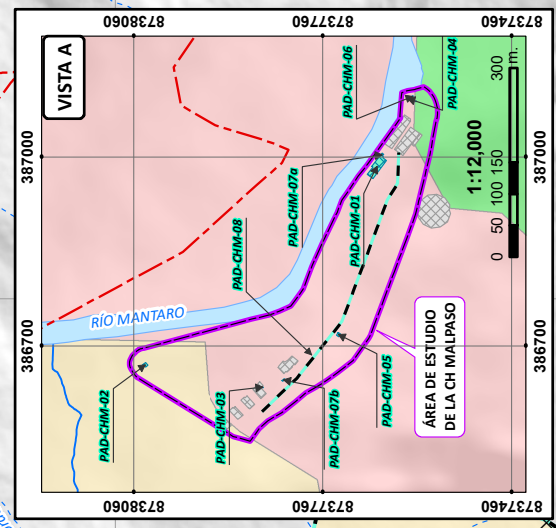
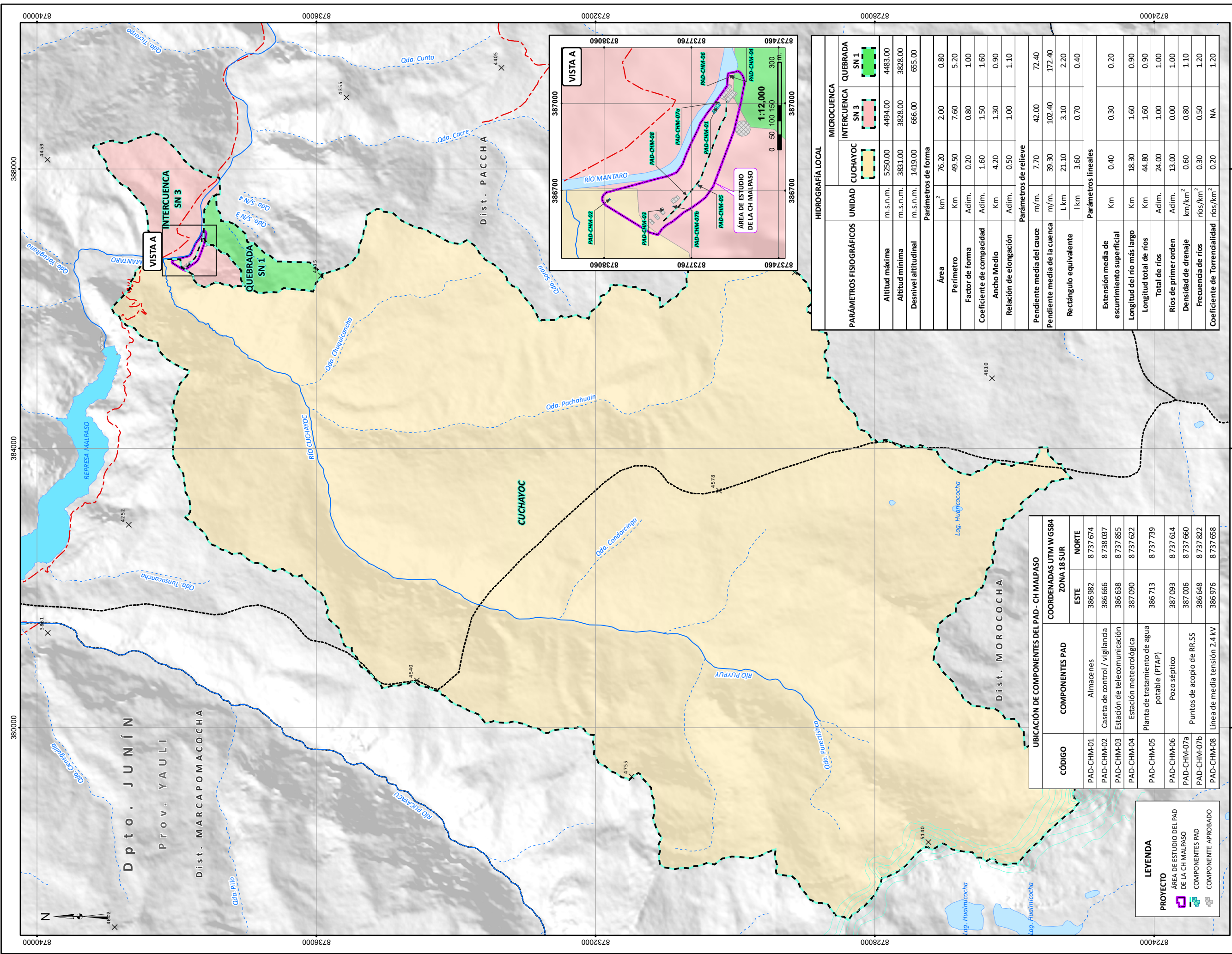
CLIENTE :	
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
TÍTULO :	MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
FECHA: FEB. 2022	DISEÑADO POR: JCI
	DIBUJADO POR: L.M.
	REVISADO POR: C.M.
	APROBADO POR: E.L.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 6-3

REV. 0

MOA DE IMPRESIÓN A3



PARÁMETROS FISIGRÁFICOS		UNIDAD	CUCHAYOC	QUEBRADA	INTERCUENCA
Altitud máxima	m.s.n.m.	5250.00	4494.00	4483.00	SN 1
Altitud mínima	m.s.n.m.	3831.00	3828.00	3828.00	SN 3
Desnivel altitudinal	m.s.n.m.	1419.00	666.00	655.00	
Parámetros de forma					
Área	km ²	76.20	2.00	0.80	
Perímetro	Km	49.50	7.60	5.20	
Factor de forma	Adim.	0.20	0.80	1.00	
Coefficiente de compacidad	Adim.	1.60	1.50	1.60	
Ancho Medio	Km	4.20	1.30	0.90	
Relación de elongación	Adim.	0.50	1.00	1.10	
Parámetros de relieve					
Pendiente media del cauce	m/m.	7.70	42.00	72.40	
Pendiente media de la cuenca	m/m.	39.30	102.40	172.40	
Rectángulo equivalente	L km	21.10	3.10	2.20	
	I km	3.60	0.70	0.40	
Parámetros lineales					
Extensión media de escorrentía superficial	Km	0.40	0.30	0.20	
Longitud del río más largo	Km	18.30	1.60	0.90	
Longitud total de ríos	Km	44.80	1.60	0.90	
Total de ríos	Adim.	24.00	1.00	1.00	
Ríos de primer orden	Adim.	13.00	0.00	1.00	
Densidad de drenaje	km ² /km ²	0.60	0.80	1.10	
Frecuencia de ríos	ríos/km ²	0.30	0.50	1.20	
Coefficiente de Torrencialidad	ríos/km ²	0.20	NA	1.20	

UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2,4 kV	386 976	8 737 658

LEYENDA	
	PROYECTO
	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTE APROBADO

SIGNOS CONVENCIONALES	
	REPRESA
	TOPOGRAFÍA
	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA
	COTAS
	VÍAS
	QUEBRADAS
	RÍOS
	LAGOS
	NEVADOS
	LÍMITE
	VECINAL
	DISTRITAL

FIRMA:

DARWIN EFRAÍN HUAYTA CALUSAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 105284

ESCALA = 1:50,000
1:250
2,500 m

0 1,250 2,500 m

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

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO: MAPA DE HIDROGRAFÍA LOCAL

FECHA: MAR. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: C.M.

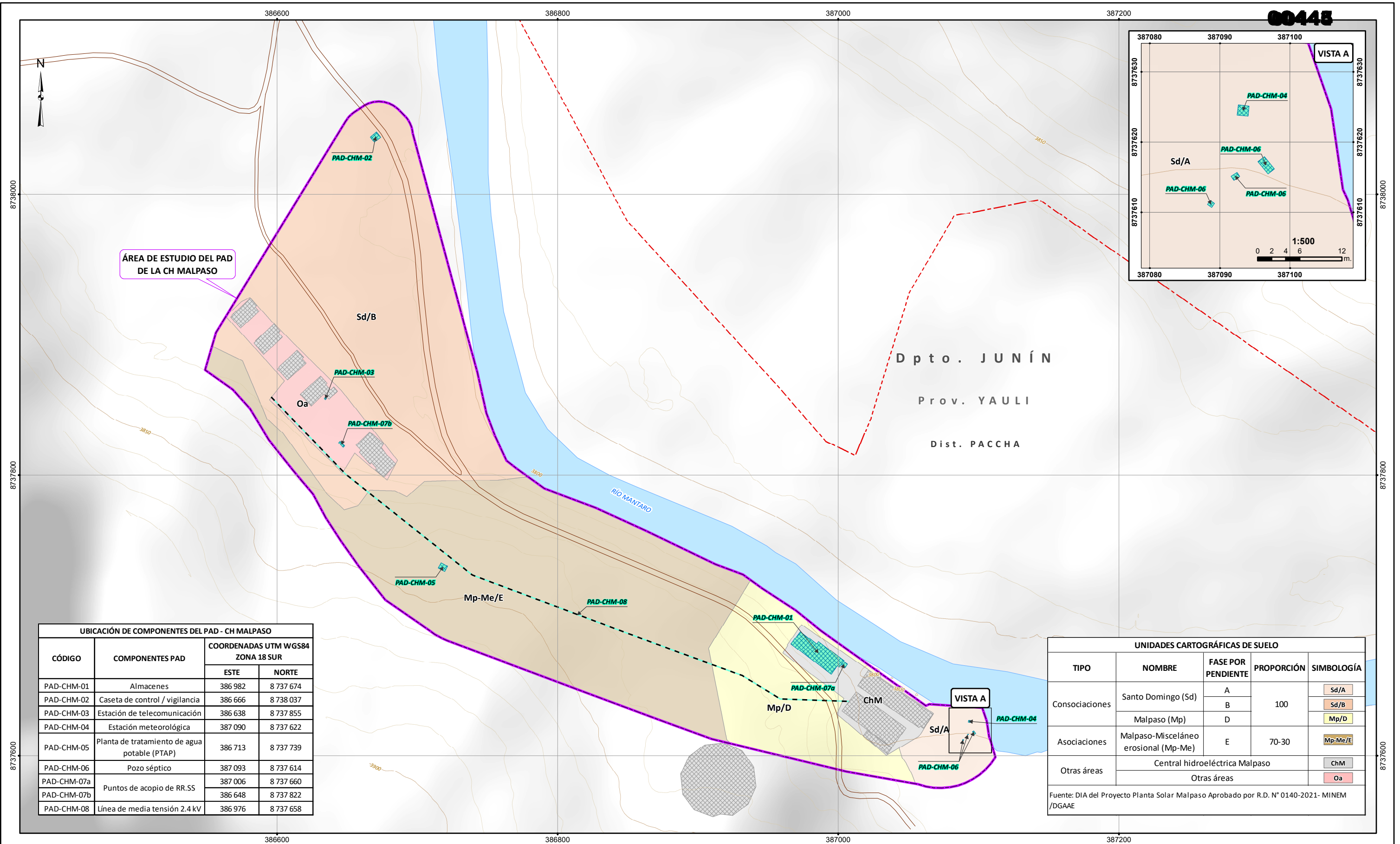
APROBADO POR: E.L.

FUENTE:
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVOS, ESCALA 1:100 000.
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
2016 VÍAS NACIONALES, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: ENERGÍA

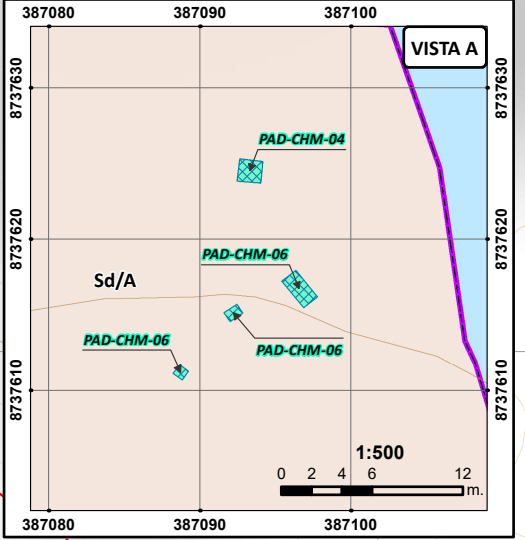
MAPA 6-4

REV. 0



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA



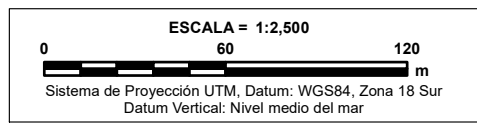
UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELO				
TIPO	NOMBRE	FASE POR PENDIENTE	PROPORCIÓN	SIMBOLOGÍA
Consociaciones	Santo Domingo (Sd)	A	100	Sd/A
		B		Sd/B
	Malpaso (Mp)	D		Mp/D
Asociaciones	Malpaso-Misceláneo erosional (Mp-Me)	E	70-30	Mp-Me/E
Otras áreas	Central hidroeléctrica Malpaso			ChM
	Otras áreas			Oa

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM /DGAAE

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
PROYECTO	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD	COMPONENTES PAD
COMPONENTE APROBADO	COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

EDWIN LOZADA VALDEZ
GEOGRAFO
Reg. CGP N° 061

CLIENTE :	
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
TÍTULO :	MAPA DE SUELOS
FECHA: FEB. 2022	DISEÑADO POR: JCI
	DIBUJADO POR: L.M.
	REVISADO POR: C.M.
	APROBADO POR: E.L.

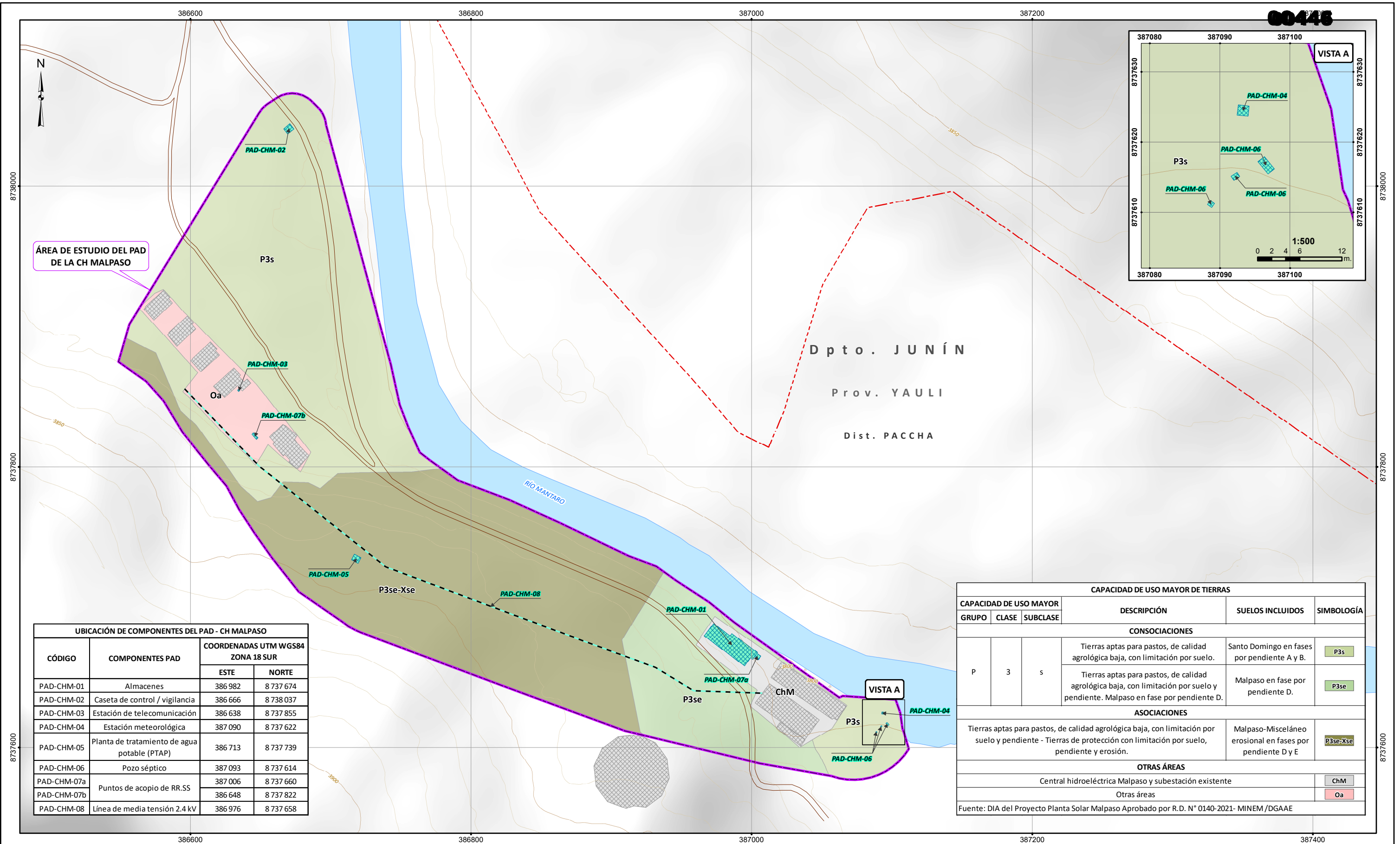
FUENTE:
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 6-5

REV. 0

MOA DE IMPRESIÓN A3



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

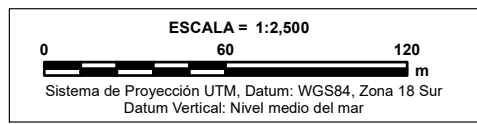
UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS					
CAPACIDAD DE USO MAYOR			DESCRIPCIÓN	SUELOS INCLUIDOS	SIMBOLOGÍA
GRUPO	CLASE	SUBCLASE			
CONSOCIACIONES					
P	3	s	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, con limitación por suelo.	Santo Domingo en fases por pendiente A y B.	P3s
			Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, con limitación por suelo y pendiente. Malpaso en fase por pendiente D.	Malpaso en fase por pendiente D.	P3se
ASOCIACIONES					
Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, con limitación por suelo y pendiente - Tierras de protección con limitación por suelo, pendiente y erosión.				Malpaso-Misceláneo erosional en fases por pendiente D y E	P3se-Xse
OTRAS ÁREAS					
Central hidroeléctrica Malpaso y subestación existente					ChM
Otras áreas					Oa

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM/DGAAE

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTE APROBADO	



FIRMA:

EDWIN LOZADA VALDEZ
GEOGRAFO
Reg. CGP N° 061

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO: MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

FECHA: MAR. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: C.M.

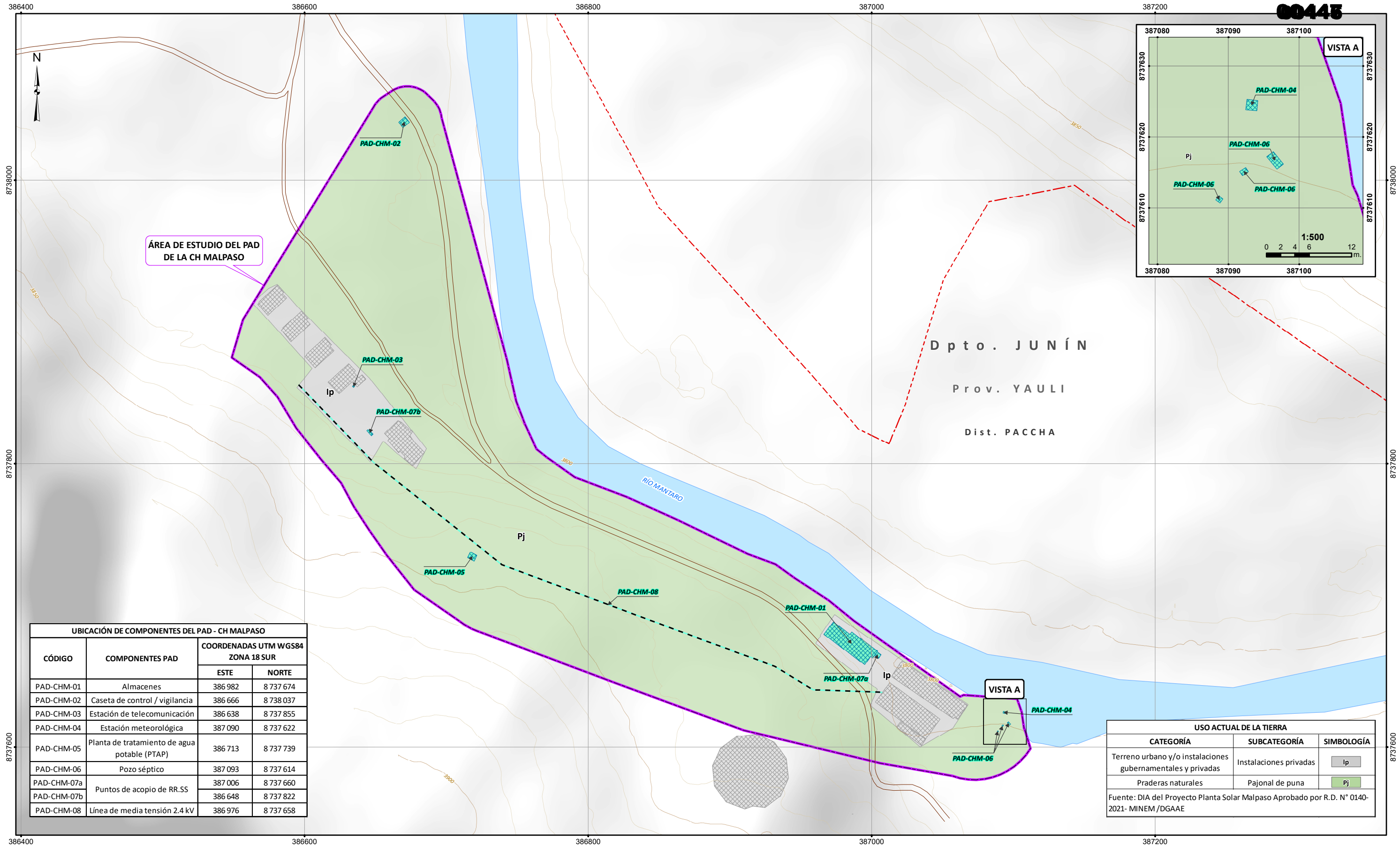
APROBADO POR: E.L.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 6-6

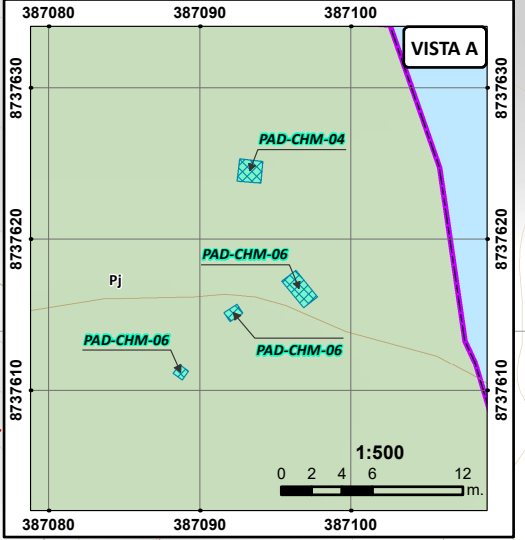
REV. 0

MODA DE IMPRESIÓN: A3



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA



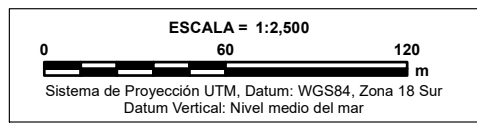
UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

USO ACTUAL DE LA TIERRA		
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	SIMBOLOGÍA
Terreno urbano y/o instalaciones gubernamentales y privadas	Instalaciones privadas	Ip
Praderas naturales	Pajonal de puna	Pj

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM / DGAAE

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
PROYECTO	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD	
COMPONENTE APROBADO	



FIRMA :

EDWIN LOZADA VALDEZ
GEOGRAFO
Reg. CGP N° 061

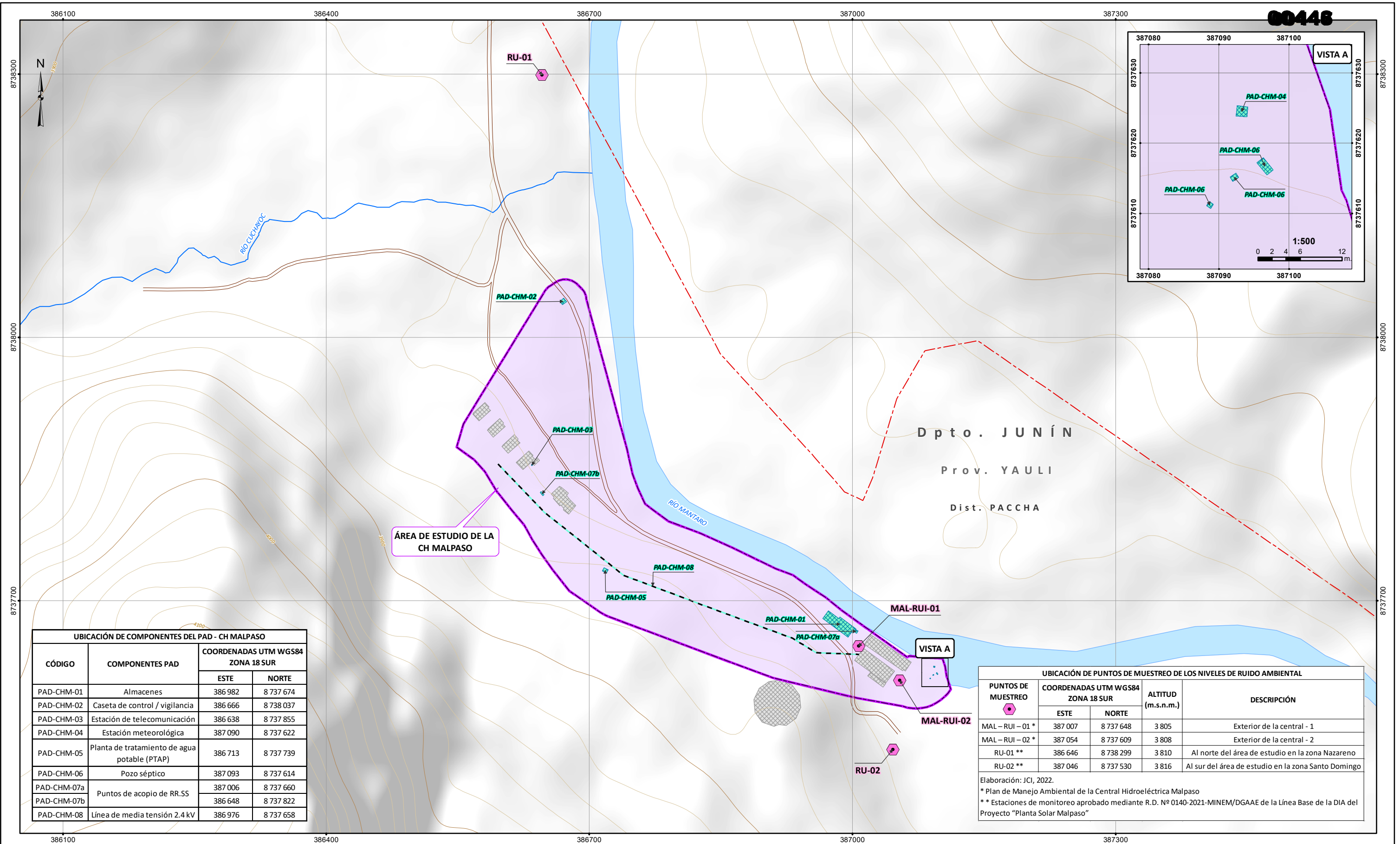
CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA

	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: ENERGÍA
	FECHA: MAR. 2022	DISEÑADO POR: JCI

REV. 0 APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO

CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL

PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE		
MAL-RUI-01 *	387 007	8 737 648	3 805	Exterior de la central - 1
MAL-RUI-02 *	387 054	8 737 609	3 808	Exterior de la central - 2
RU-01 **	386 646	8 738 299	3 810	Al norte del área de estudio en la zona Nazareno
RU-02 **	387 046	8 737 530	3 816	Al sur del área de estudio en la zona Santo Domingo

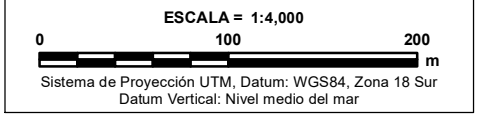
Elaboración: JCI, 2022.
 * Plan de Manejo Ambiental de la Central Hidroeléctrica Malpaso
 ** Estaciones de monitoreo aprobado mediante R.D. N° 0140-2021-MINEM/DGAAE de la Línea Base de la DIA del Proyecto "Planta Solar Malpaso"

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA		VÍAS	
	RÍOS		VECINAL
	CURVA PRINCIPAL		EXISTENTE
	CURVA SECUNDARIA		

LEYENDA

PROYECTO	
	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 11611

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : **MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL**

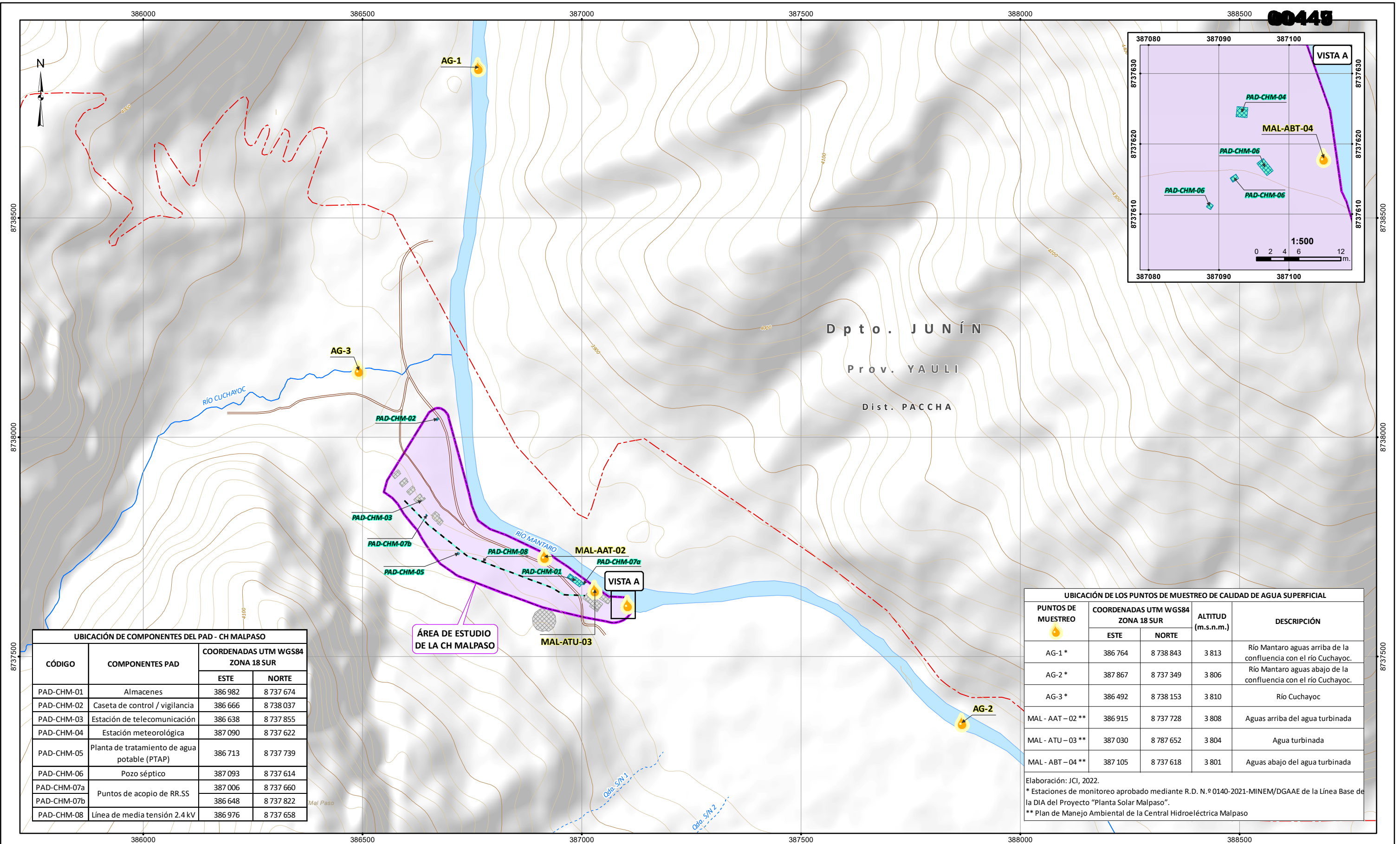
FECHA: MAR. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.M. REVISADO POR: C.M. APROBADO POR: E.L.

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: ENERGÍA

MAPA 6-8

REV. 0



UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO

CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE		
AG-1 *	386 764	8 738 843	3 813	Río Mantaro aguas arriba de la confluencia con el río Cuchayoc.
AG-2 *	387 867	8 737 349	3 806	Río Mantaro aguas abajo de la confluencia con el río Cuchayoc.
AG-3 *	386 492	8 738 153	3 810	Río Cuchayoc
MAL - AAT - 02 **	386 915	8 737 728	3 808	Aguas arriba del agua turbinada
MAL - ATU - 03 **	387 030	8 787 652	3 804	Agua turbinada
MAL - ABT - 04 **	387 105	8 737 618	3 801	Aguas abajo del agua turbinada

Elaboración: JCI, 2022.
 * Estaciones de monitoreo aprobado mediante R.D. N.º 0140-2021-MINEM/DGAAE de la Línea Base de la DIA del Proyecto "Planta Solar Malpaso".
 ** Plan de Manejo Ambiental de la Central Hidroeléctrica Malpaso

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍOS	VECINAL
QUEBRADAS	EXISTENTE

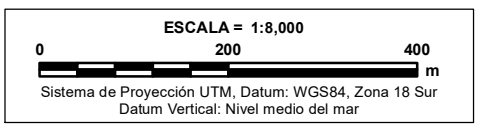
TOPOGRAFÍA

CURVA PRINCIPAL
CURVA SECUNDARIA

LEYENDA

PROYECTO

ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD
COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

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

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : **MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

FECHA: MAR. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: C.M.

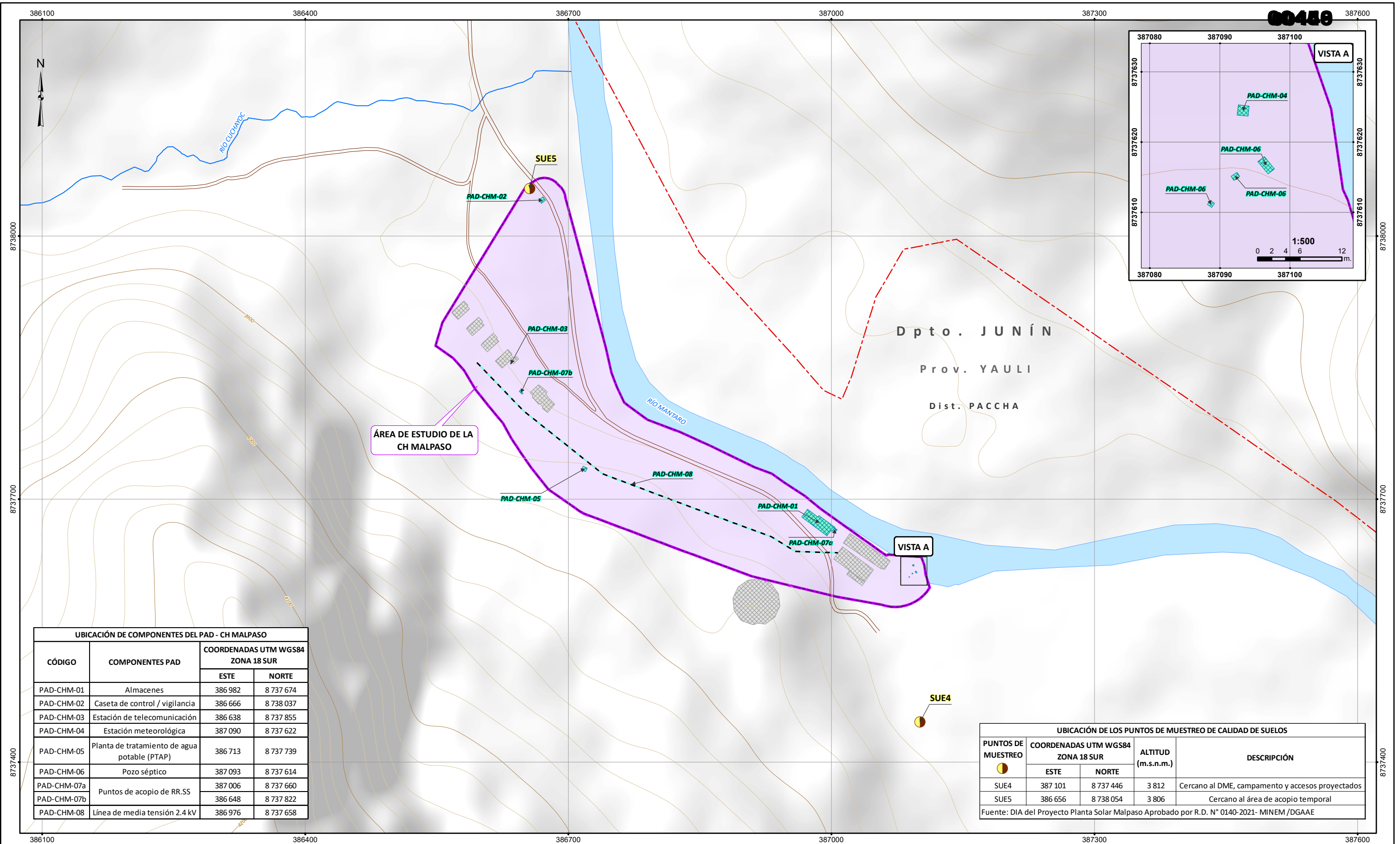
APROBADO POR: E.L.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 6-9

REV. 0

FECHA DE IMPRESIÓN: 23



Dpto. JUNÍN
 Prov. YAULI
 Dist. PACCHA

ÁREA DE ESTUDIO DE LA
 CH MALPASO

VISTA A

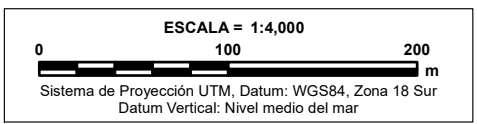
UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELOS				
PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE		
SUE4	387 101	8 737 446	3 812	Cercano al DME, campamento y accesos proyectados
SUE5	386 656	8 738 054	3 806	Cercano al área de acopio temporal

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM /DGAAE

SIGNOS CONVENCIONALES	
HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍOS	VECINAL
RÍO	EXISTENTE
TOPOGRAFÍA	
CURVA PRINCIPAL	
CURVA SECUNDARIA	

LEYENDA	
PROYECTO	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD	COMPONENTES PAD
COMPONENTE APROBADO	COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

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

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELOS

FECHA: MAR. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.M. REVISADO POR: C.M. APROBADO POR: E.L.

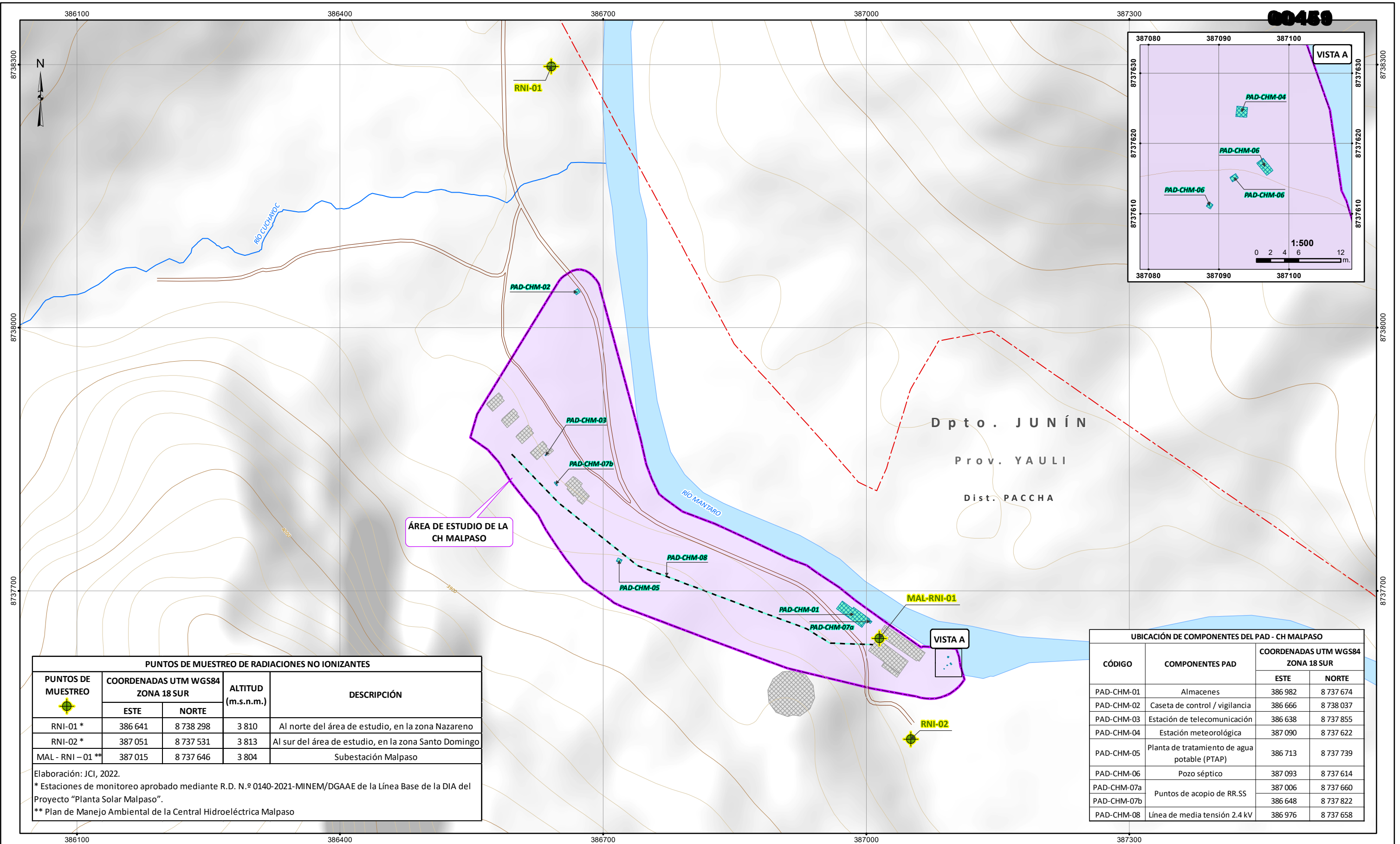
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 6-10

REV. 0

HOJA DE IMPRESIÓN: 32



ÁREA DE ESTUDIO DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA

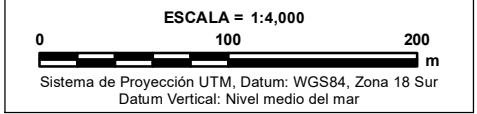
PUNTOS DE MUESTREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES				
PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE		
RNI-01 *	386 641	8 738 298	3 810	Al norte del área de estudio, en la zona Nazareno
RNI-02 *	387 051	8 737 531	3 813	Al sur del área de estudio, en la zona Santo Domingo
MAL - RNI - 01 **	387 015	8 737 646	3 804	Subestación Malpaso

Elaboración: JCI, 2022.
* Estaciones de monitoreo aprobado mediante R.D. N.º 0140-2021-MINEM/DGAEE de la Línea Base de la DIA del Proyecto "Planta Solar Malpaso".
** Plan de Manejo Ambiental de la Central Hidroeléctrica Malpaso

UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍOS	VECINAL
CURVA PRINCIPAL	EXISTENTE
CURVA SECUNDARIA	

LEYENDA	
PROYECTO	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD	COMPONENTES PAD
COMPONENTE APROBADO	COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

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

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE RADIACIÓN NO IONIZANTE

FECHA: MAR. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.M. REVISADO POR: C.M. APROBADO POR: E.L.

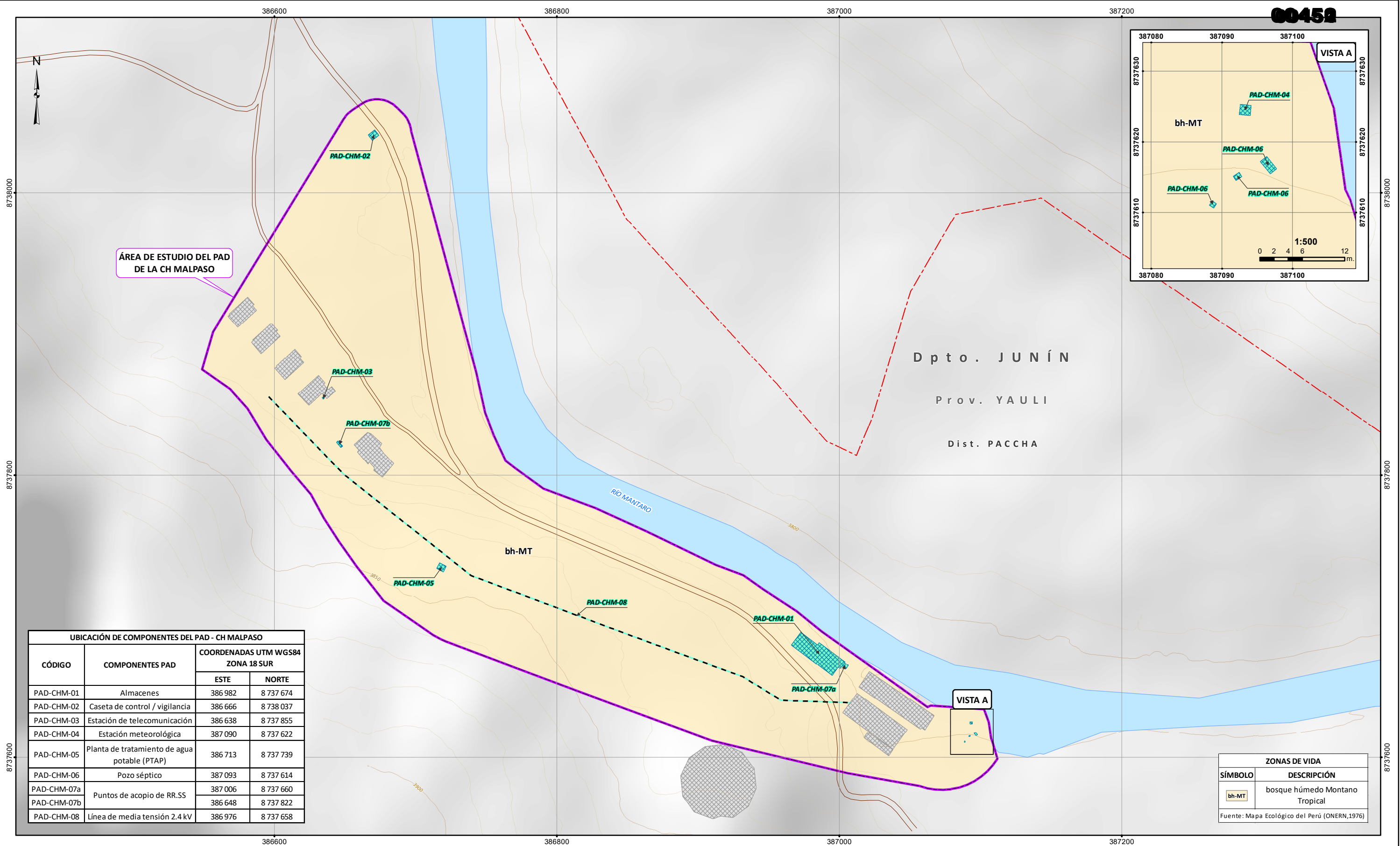
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
-STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 6-11

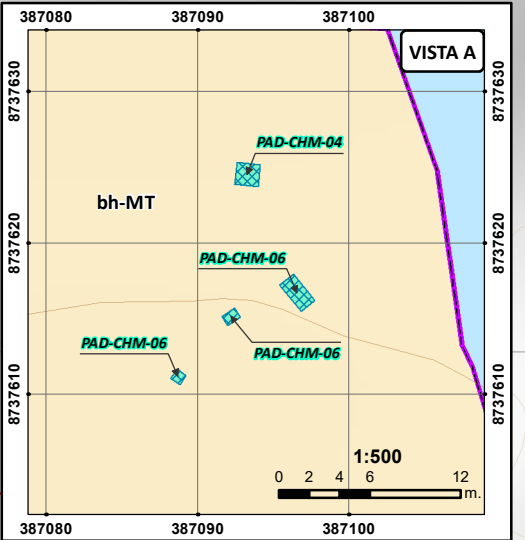
REV. 0

FOCAL DE IMPRESIÓN: 32



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA



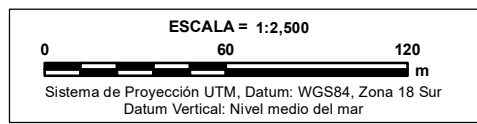
UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 KV	386 976	8 737 658

ZONAS DE VIDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
bh-MT	bosque húmedo Montano Tropical

Fuente: Mapa Ecológico del Perú (ONERN,1976)

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO	PROYECTO
COMPONENTES PAD	
COMPONENTE APROBADO	



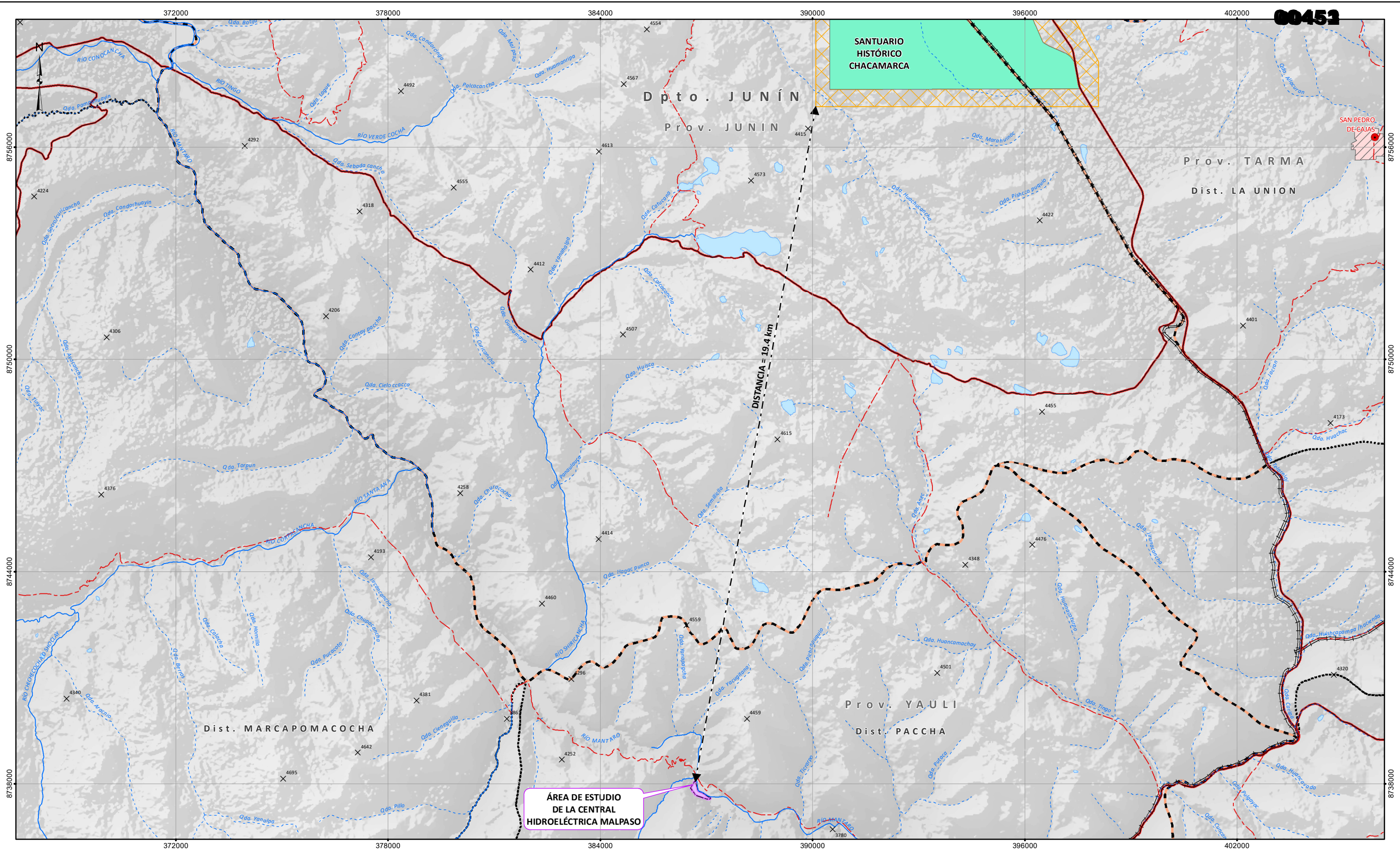
FIRMA :
Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
GBP. 8775

CLIENTE :	
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
TÍTULO :	MAPA DE ZONAS DE VIDA
FECHA: MAR. 2022	DISEÑO POR: JCI
	DIBUJADO POR: J.B.
	REVISADO POR: M.H.
	APROBADO POR: M.H.



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: BIOLÓGIA
MAPA 6-12
REV. 0



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA	LÍMITES
● CAPITALES DISTRITALES	× COTAS	▭ PROVINCIALES
■ CASCO URBANO	— VÍAS	▭ DISTRITALES
HIDROGRAFÍA	— NACIONALES	
— RÍOS	— VECINALES	
— QUEBRADAS	— FÉRREAS	
— LAGOS		

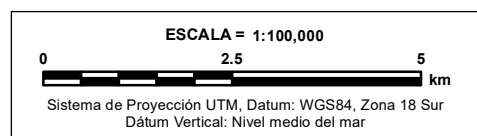
LEYENDA

▭ PROYECTO	▭ ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
▭ ÁREA NATURAL PROTEGIDA	▭ SANTUARIO HISTÓRICO CHACAMARCA
▭ ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	

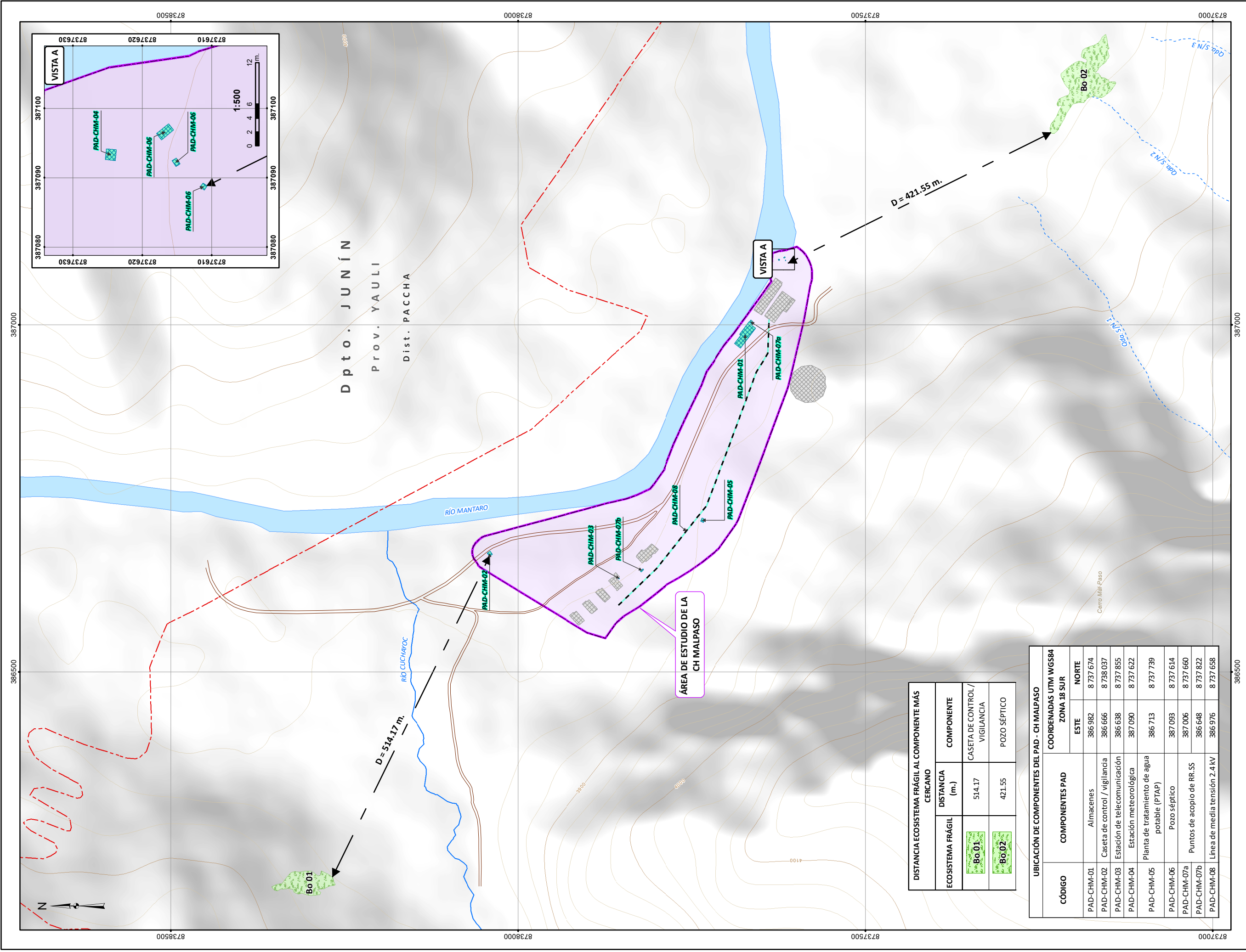
FIRMA:

Marisela Huamán Maldonado

Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
CBP. 8775



CLIENTE:		Statkraft	
PROYECTO:		PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO	
TÍTULO:		MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	
	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 TRANSPORTES Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	
	FECHA: MAR. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.B.
	REVISADO POR: M.H.	APROBADO POR: M.H.	ÁREA: BIOLÓGICA
			MAPA 6-13



387000

386500

8737000

8738500

8738000

8738000

8737500

8737500

8737000

386500

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA

ÁREA DE ESTUDIO DE LA
CH MALPASO

DISTANCIA ECOSISTEMA FRÁGIL AL COMPONENTE MÁS CERCANO		
ECOSISTEMA FRÁGIL	DISTANCIA (m.)	COMPONENTE
Bo 01	514.17	CASETA DE CONTROL / VIGILANCIA
Bo 02	421.55	POZO SÉPTICO

UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR. SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

SIGNOS CONVENCIONALES	
HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍOS	VECINAL
QUEBRADAS	EXISTENTE
TOPOGRAFÍA	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS

LEYENDA	
PROYECTO	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTE APROBADO

Mariela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
C.B.P. 8775

ESCALA = 1:5.000
0 125 250 m
Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 18 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar



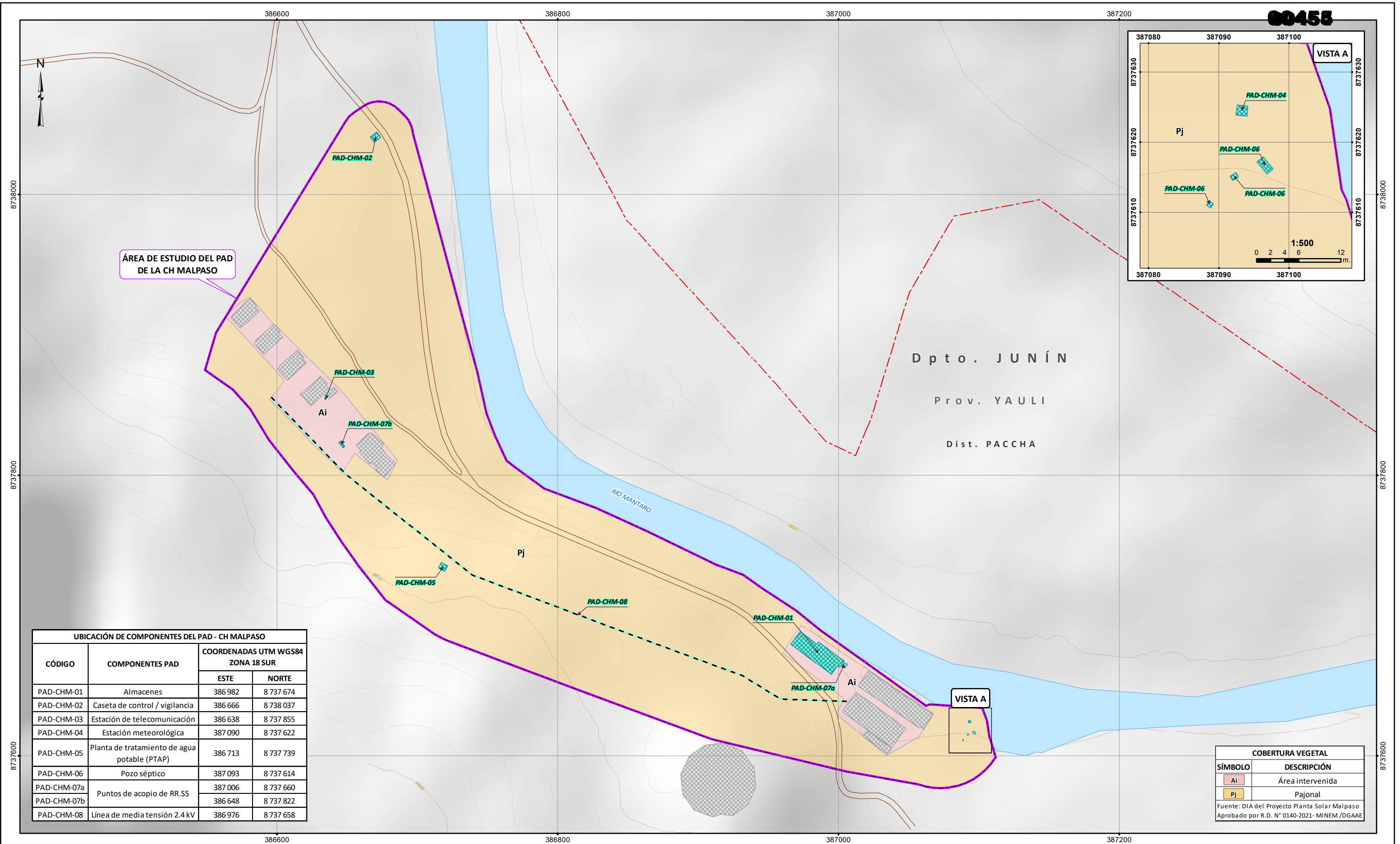
CLIENTE : STATKRAFT
PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
TÍTULO : MAPA DE ECOSISTEMAS FRÁGILES



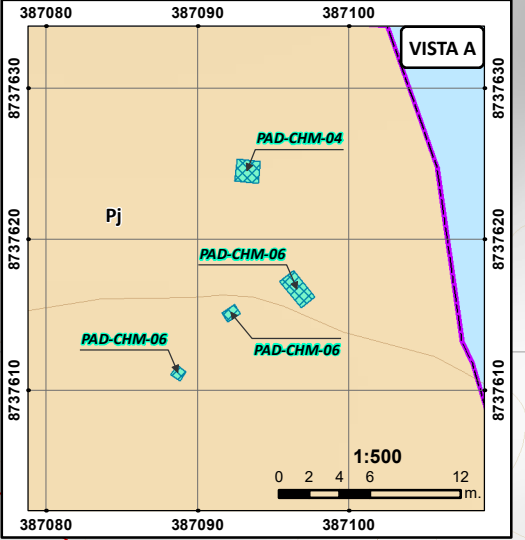
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2015 LÍMITES DE FEDERALES, LAGOOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-2015 LÍMITES DE COMUNAS Y MUNICIPIOS A NIVEL DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
-2016 VÍAS NACIONALES DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
STATKRAFT PERU S.A.

FECHA: MAR. 2022
DISEÑADO POR: JCI
DIBUJADO POR: J.I.B.
REVISADO POR: M.H.
APROBADO POR: M.H.

ÁREA: BIOLOGÍA
MAPA 6-14
REV. 0



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO



Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA

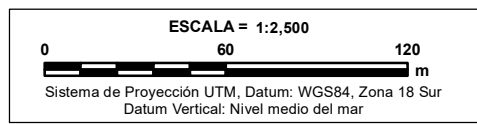
UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 KV	386 976	8 737 658

COBERTURA VEGETAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ai	Área intervenida
Pj	Pajonal

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso
Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM /DGAAE

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTE APROBADO	



FIRMA :

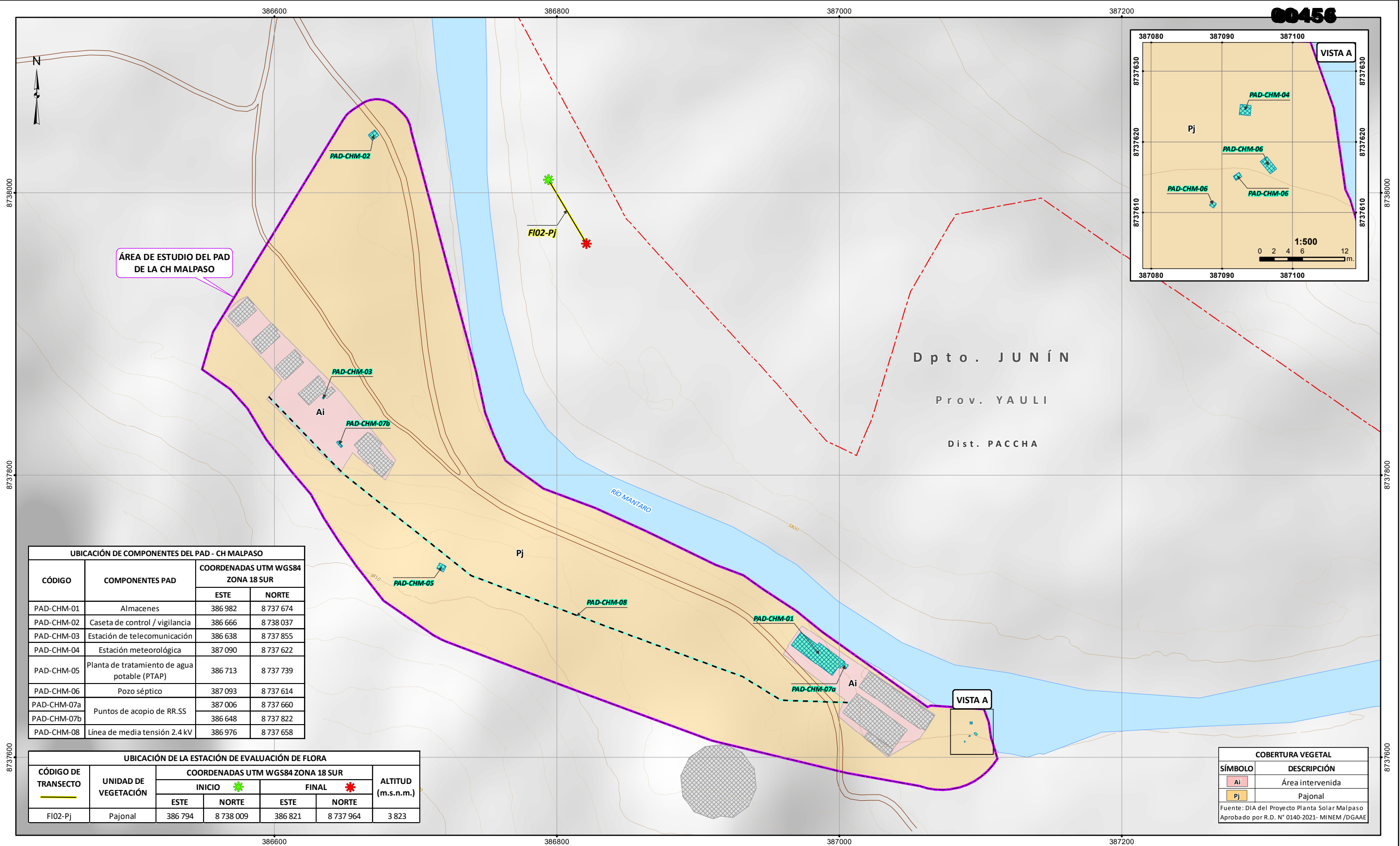
Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
GBP. 8775

CLIENTE :	
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO
TÍTULO :	MAPA DE UNIDADES DE VEGETACIÓN
FECHA: MAR. 2022	DISEÑO POR: JCI
	DIBUJADO POR: J.B.
	REVISADO POR: M.H.
	APROBADO POR: M.H.



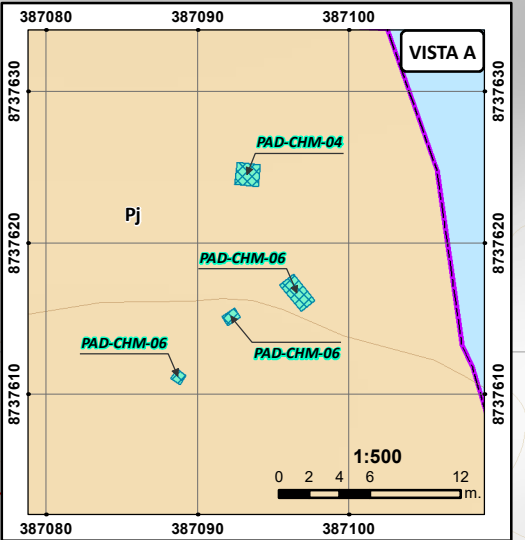
FUENTE:
-INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: ENERGÍA
MAPA 6-15
REV. 0



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA



UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

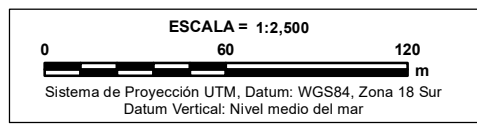
UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE EVALUACIÓN DE FLORA						
CÓDIGO DE TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR				ALTITUD (m.s.n.m.)
		INICIO *		FINAL *		
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
FIO2-Pj	Pajonal	386 794	8 738 009	386 821	8 737 964	3 823

COBERTURA VEGETAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ai	Área intervenida
Pj	Pajonal

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso
Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM /DGAAE

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTE APROBADO	



FIRMA :
Marisela Huamán Maldonado
Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
CBP. 8775

CLIENTE : Statkraft

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

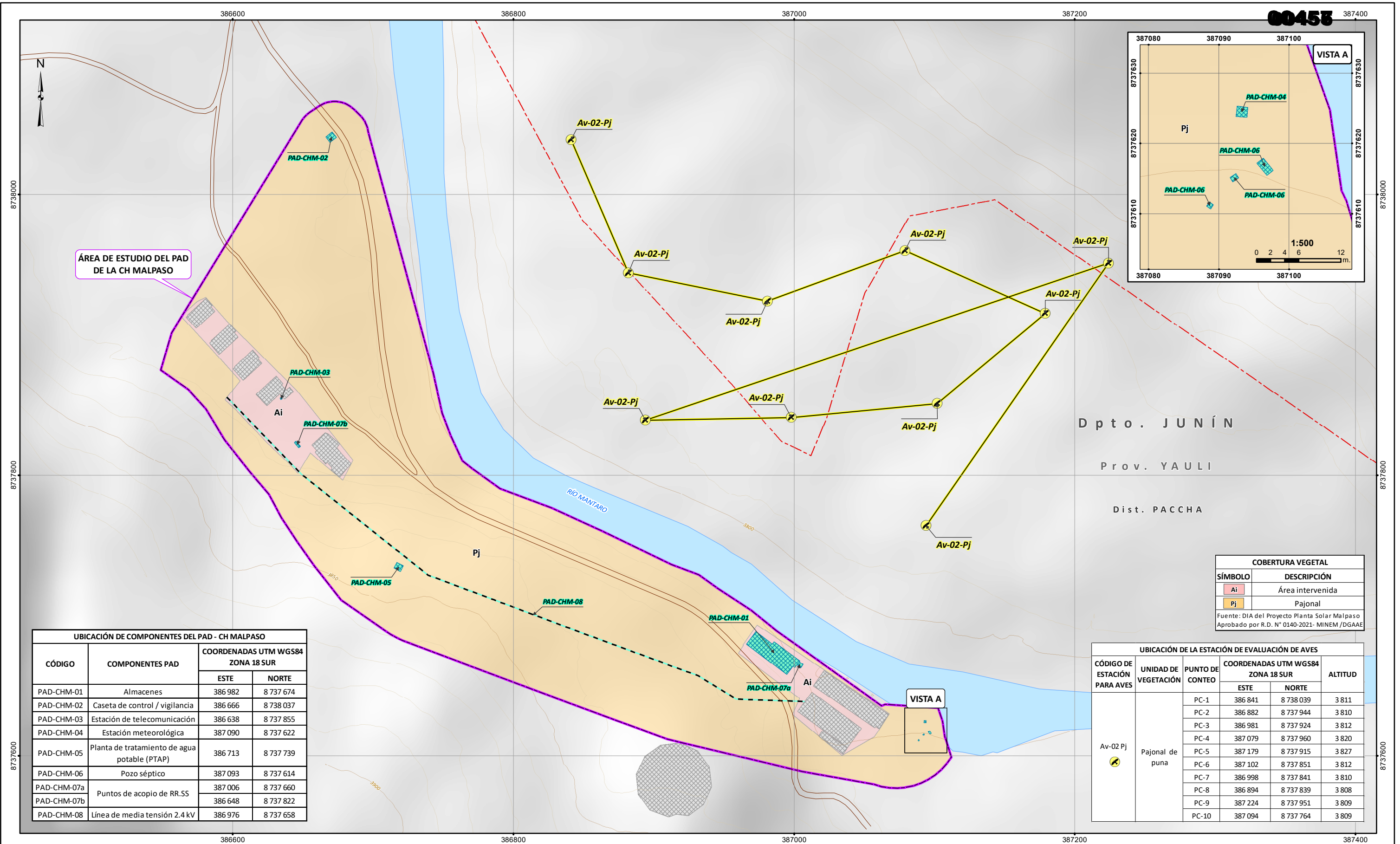
TÍTULO : MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA

	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: BIOLÓGIA		
	FECHA: MAR. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.B.	REVISADO POR: M.H.

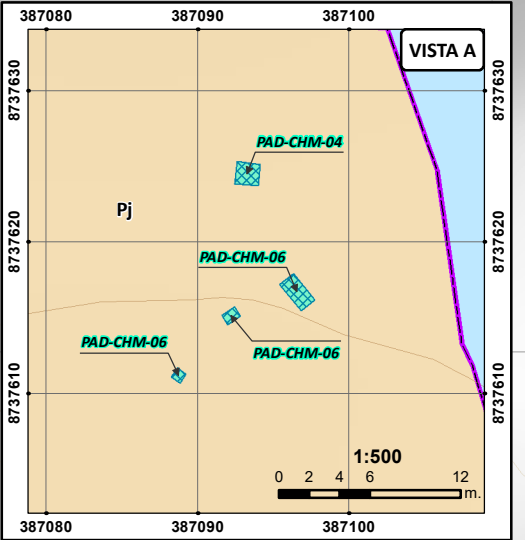
MAPA 6-16

REV. 0

ÁREA DE IMPRESIÓN: 32



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO



Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA

COBERTURA VEGETAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ai	Área intervenida
Pj	Pajonal

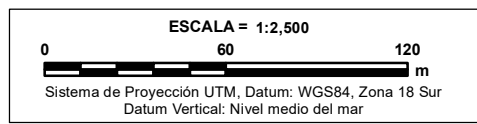
Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso
Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM / DGAAE

UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE EVALUACIÓN DE AVES					
CÓDIGO DE ESTACIÓN PARA AVES	UNIDAD DE VEGETACIÓN	PUNTO DE CONTEO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD
			ESTE	NORTE	
Av-02 Pj	Pajonal de puna	PC-1	386 841	8 738 039	3 811
		PC-2	386 882	8 737 944	3 810
		PC-3	386 981	8 737 924	3 812
		PC-4	387 079	8 737 960	3 820
		PC-5	387 179	8 737 915	3 827
		PC-6	387 102	8 737 851	3 812
		PC-7	386 998	8 737 841	3 810
		PC-8	386 894	8 737 839	3 808
		PC-9	387 224	8 737 951	3 809
		PC-10	387 094	8 737 764	3 809

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
PROYECTO	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD	COMPONENTES PAD
COMPONENTE APROBADO	COMPONENTE APROBADO



FIRMA :
Marisela Huamán Maldonado
Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
GBP. 8775

CLIENTE : Statkraft

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE AVES

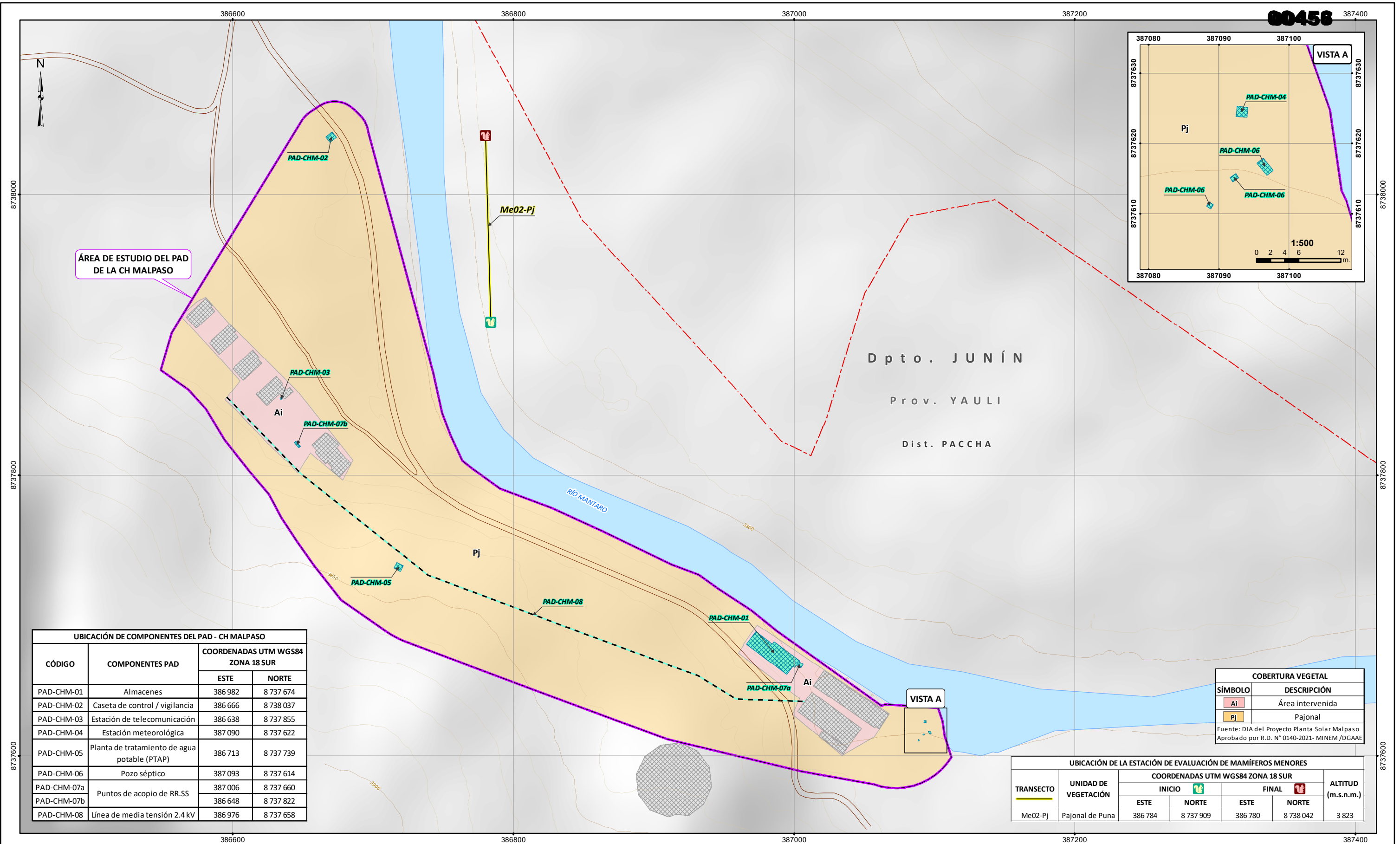
FECHA: MAR. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.M. REVISADO POR: M.H. APROBADO POR: M.H.

ÁREA: BIOLÓGIA

MAPA 6-17

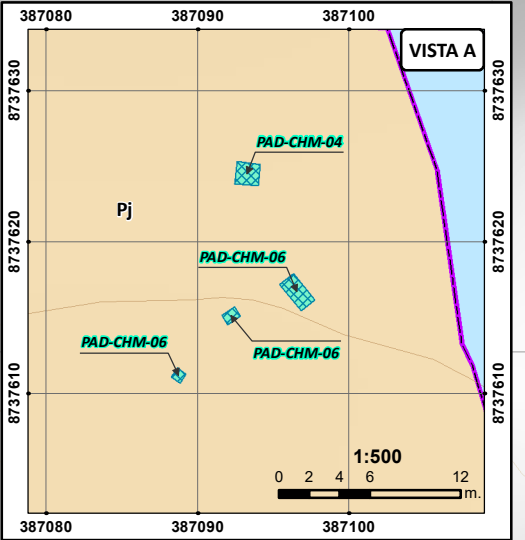
REV. 0

FOOTNOTES:
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 DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA



UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

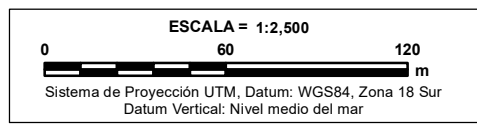
COBERTURA VEGETAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ai	Área intervenida
Pj	Pajonal

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso
Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM / DGAAE

UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS MENORES						
TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR				ALTITUD (m.s.n.m.)
		INICIO		FINAL		
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
Me02-Pj	Pajonal de Puna	386 784	8 737 909	386 780	8 738 042	3 823

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTE APROBADO	



FIRMA :
Marisela Huamán Maldonado
Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
CBP. 8775

CLIENTE : Statkraft

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

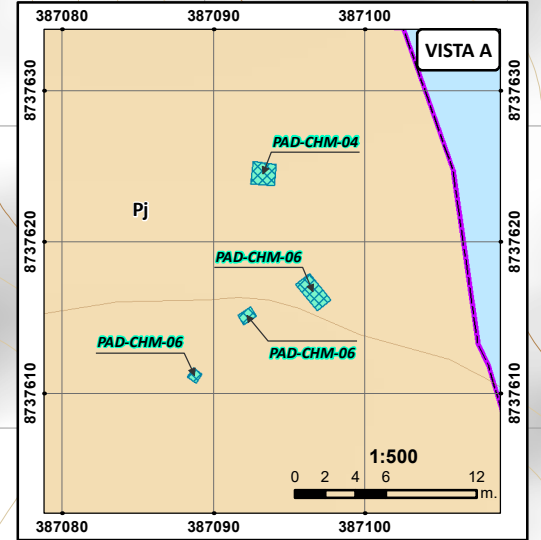
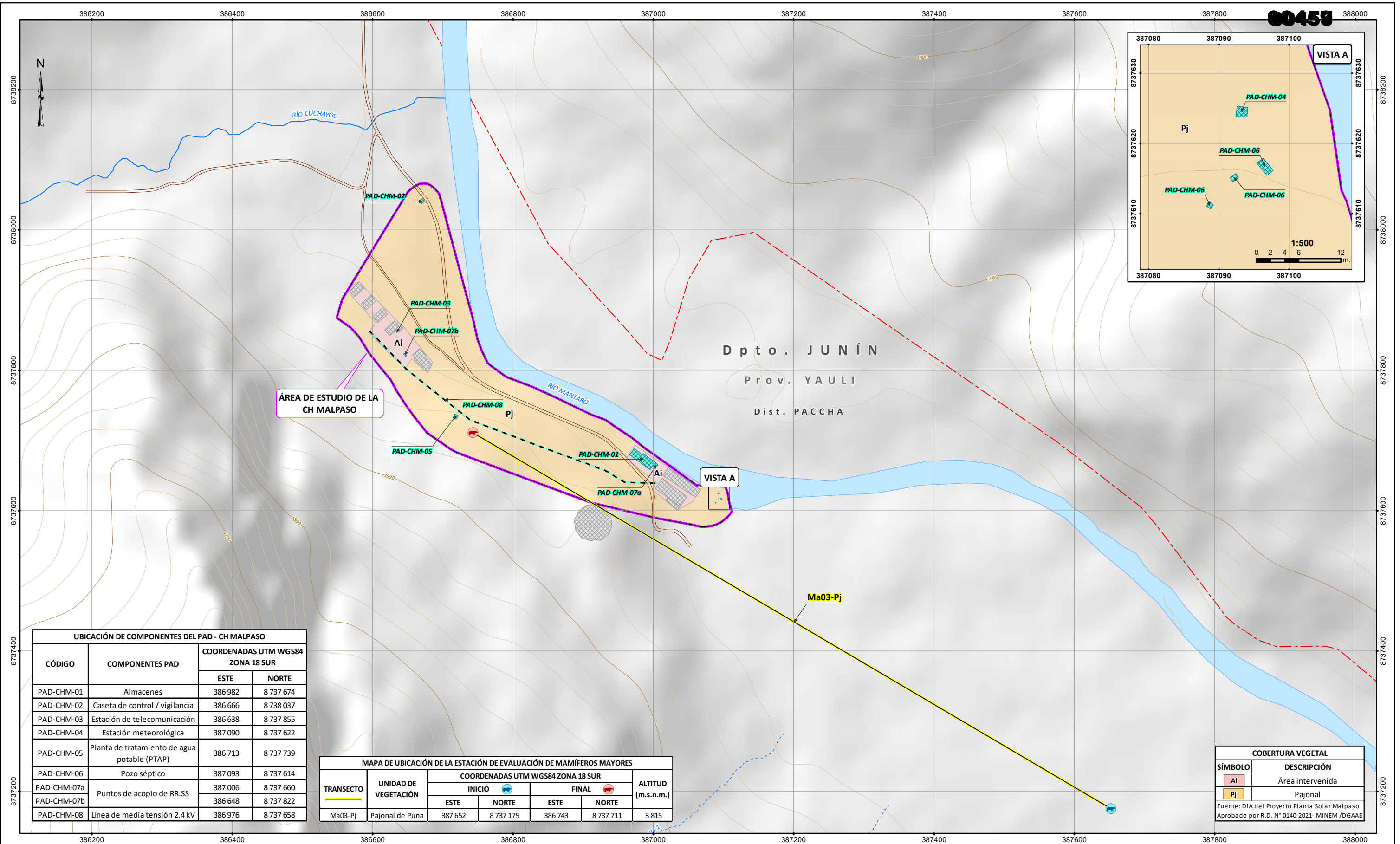
TÍTULO : MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE MAMÍFEROS MENORES

FECHA: MAR. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.B. REVISADO POR: M.H. APROBADO POR: M.H.

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: BIOLÓGIA
MAPA 6-18
REV. 0

ÁREA DE IMPRESIÓN: 31



ÁREA DE ESTUDIO DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA

UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 KV	386 976	8 737 658

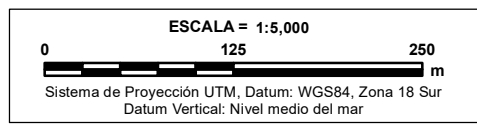
MAPA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS MAYORES						
TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR				ALTITUD (m.s.n.m.)
		INICIO		FINAL		
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
Ma03-Pj	Pajonal de Puna	387 652	8 737 175	386 743	8 737 711	3 815

COBERTURA VEGETAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ai	Área intervenida
Pj	Pajonal

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso
Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM /DGAAE

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VECINAL
CURVA PRINCIPAL	EXISTENTE
CURVA SECUNDARIA	

LEYENDA	
ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTE APROBADO	



FIRMA :

Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
CBP. 8775

CLIENTE :

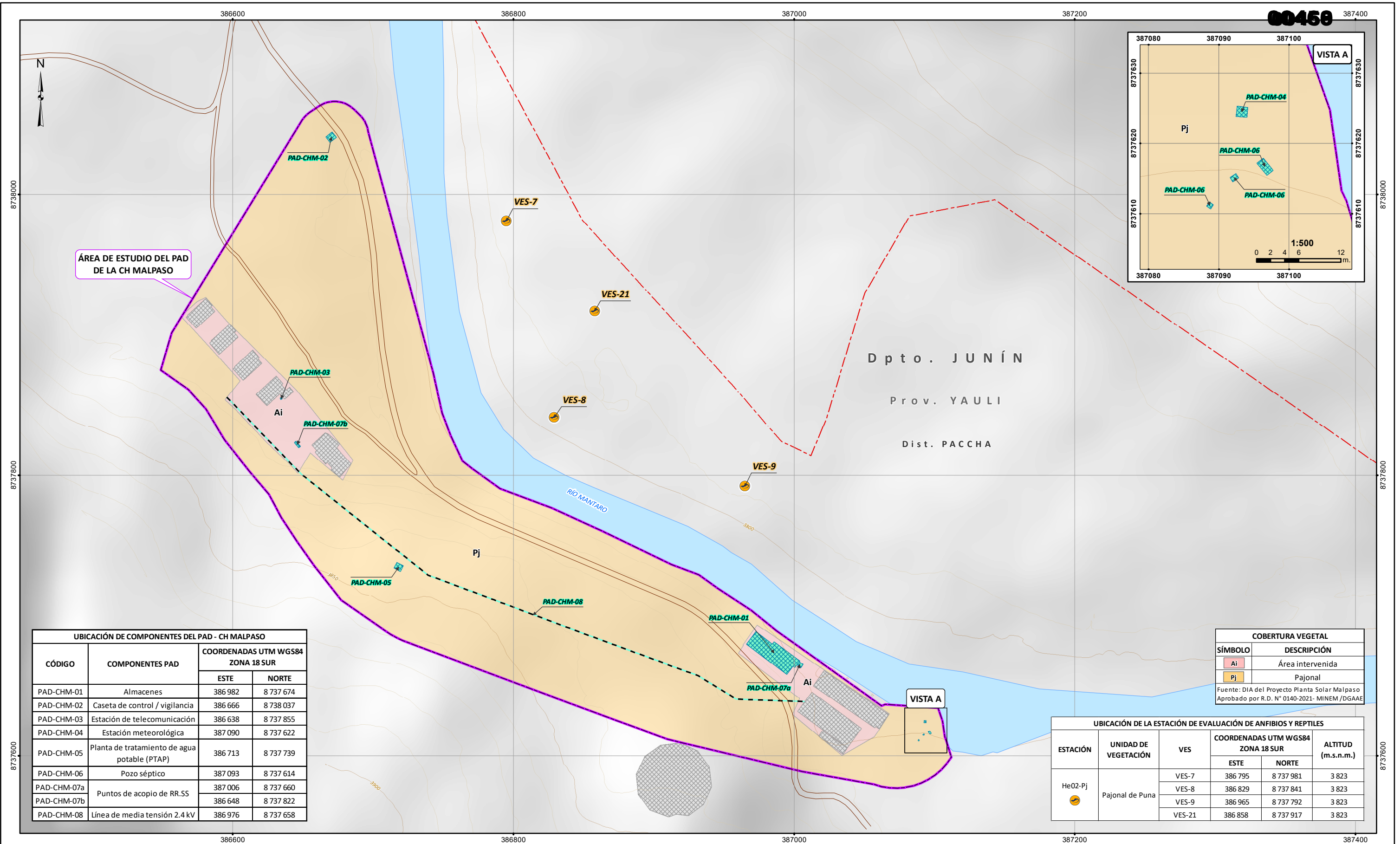
PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE MAMIFEROS MAYORES

FECHA: MAR. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.B. REVISADO POR: M.H. APROBADO POR: M.H.

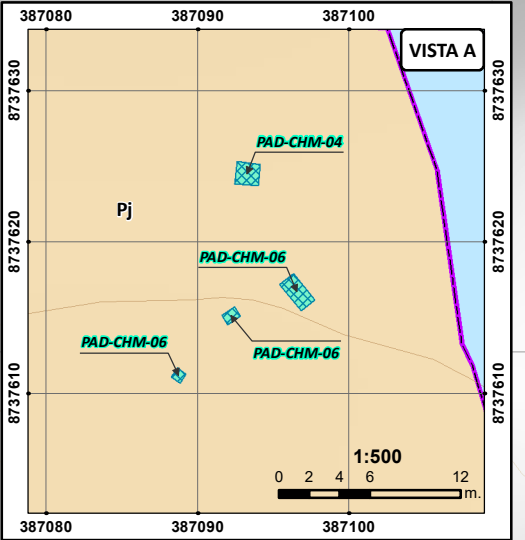
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: BIOLÓGIA
MAPA 6-19
REV. 0



ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO

Dpto. JUNÍN
Prov. YAULI
Dist. PACCHA



UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO			
CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

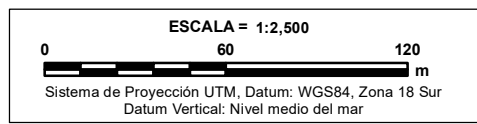
COBERTURA VEGETAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ai	Área intervenida
Pj	Pajonal

Fuente: DIA del Proyecto Planta Solar Malpaso
Aprobado por R.D. N° 0140-2021- MINEM / DGAAE

UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE EVALUACIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES					
ESTACIÓN	UNIDAD DE VEGETACIÓN	VES	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
			ESTE	NORTE	
He02-Pj	Pajonal de Puna	VES-7	386 795	8 737 981	3 823
		VES-8	386 829	8 737 841	3 823
		VES-9	386 965	8 737 792	3 823
		VES-21	386 858	8 737 917	3 823

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINAL
CURVAS PRINCIPALES	VÍAS EXISTENTE
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
PROYECTO	ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD	COMPONENTES PAD
COMPONENTE APROBADO	COMPONENTE APROBADO



FIRMA :
Marisela Huamán Maldonado
Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
CBP. 8775

CLIENTE : Statkraft

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE ANFIBIOS Y REPTILES

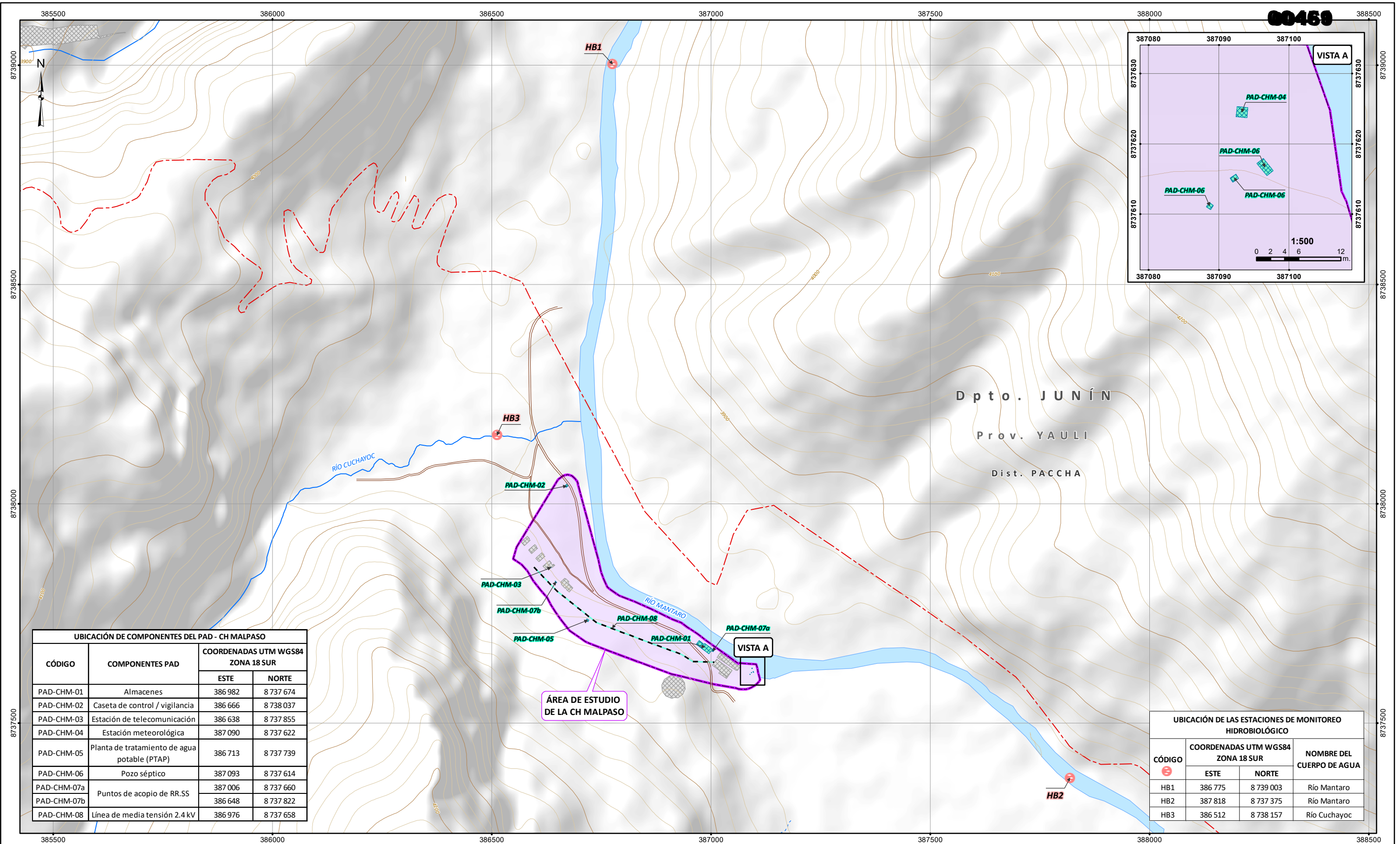
FECHA: MAR. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.B. REVISADO POR: M.H. APROBADO POR: M.H.

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: BIOLÓGIA

MAPA 6-20

REV. 0



UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL PAD - CH MALPASO

CÓDIGO	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
		ESTE	NORTE
PAD-CHM-01	Almacenes	386 982	8 737 674
PAD-CHM-02	Caseta de control / vigilancia	386 666	8 738 037
PAD-CHM-03	Estación de telecomunicación	386 638	8 737 855
PAD-CHM-04	Estación meteorológica	387 090	8 737 622
PAD-CHM-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	386 713	8 737 739
PAD-CHM-06	Pozo séptico	387 093	8 737 614
PAD-CHM-07a	Puntos de acopio de RR.SS	387 006	8 737 660
PAD-CHM-07b		386 648	8 737 822
PAD-CHM-08	Línea de media tensión 2.4 kV	386 976	8 737 658

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO HIDROBIOLÓGICO

CÓDIGO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA
	ESTE	NORTE	
HB1	386 775	8 739 003	Río Mantaro
HB2	387 818	8 737 375	Río Mantaro
HB3	386 512	8 738 157	Río Cuchayoc

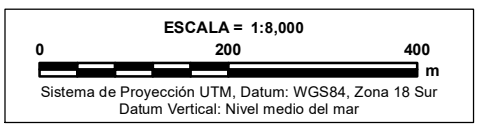
ÁREA DE ESTUDIO DE LA CH MALPASO

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍOS	VECINAL
QUEBRADAS	EXISTENTE
TOPOGRAFÍA	
CURVA PRINCIPAL	
CURVA SECUNDARIA	

LEYENDA

PROYECTO
ÁREA DE ESTUDIO DEL PAD DE LA CH MALPASO
COMPONENTES PAD
COMPONENTE APROBADO



FIRMA :

Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
CBP. 8775

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MALPASO

TÍTULO : **MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE HIDROBIOLÓGÍA**

	FUENTE:	ÁREA: ENERGÍA
	-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.	MAPA 6-21
FECHA: MAR. 2022	DISEÑO POR: JCI	APROBADO POR: M.H.
DIBUJADO POR: J.B.	REVISADO POR: M.H.	

CAPÍTULO 7

MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ÍNDICE GENERAL

7.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	7-1
7.1	Objetivo	7-1
7.2	Mecanismos de Participación Ciudadana	7-1
7.2.1	Presentación del PAD CH Malpaso.....	7-1
7.3	Acceso del PAD CH Malpaso en portal web	7-2
7.3.1	Aviso digital en redes sociales.....	7-2

7. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Para el Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Malpaso (“PAD CH Malpaso”) se propone la ejecución de mecanismos para la participación ciudadana durante la evaluación del presente estudio, el cual permita a la población y autoridades de los ámbitos del proyecto informarse sobre el estudio y los componentes a evaluar en el PAD.

La propuesta de los mecanismos de participación se plantea en concordancia con el marco normativo vigente, como:

- Decreto Supremo N.º 002-2009- MINAM. Reglamento sobre la transparencia, acceso a la información pública ambiental, participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales.
- Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N.º 27446.
- Resolución Ministerial N.º 223-2010-MEM/DM. Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas.
- Decreto Legislativo N.º 1500. Medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.

7.1 Objetivo

Presentar las actividades vinculadas a los mecanismos de participación que se desarrollarán durante la evaluación del PAD CH Malpaso, con la finalidad de contribuir con la participación ciudadana de la población del ámbito del proyecto, respecto a los componentes evaluados en el PAD CH Malpaso.

7.2 Mecanismos de Participación Ciudadana

A continuación, se presenta los mecanismos de participación ciudadana que se implementarán para el PAD CH Malpaso:

7.2.1 Presentación del PAD CH Malpaso

Según el artículo 25° del Decreto Supremo N.º 014-2019-EM, para 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 CH Malpaso).

Asimismo, Statkraft presentará vía mesa de partes virtual o en físico, según corresponda el PAD CH Malpaso a las siguientes instituciones:

- Dirección Regional de Energía y Minas de Junín
- Municipalidad Provincial de Yauli La Oroya

- Municipalidad Distrital de Paccha

Asimismo, el estudio estará disponible a la ciudadanía en el portal electrónico de la DGAAE por un plazo no menor de siete (7) días calendario, luego de haber sido admitido a trámite la solicitud de evaluación del PAD CH Malpaso por parte de la DGAAE.

Statkraft remitirá a la DGAAE los cargos de recepción de la entrega del PAD CH Malpaso de la DREM Junín y autoridades municipales antes mencionadas.

7.3 Acceso del PAD CH Malpaso en portal web

Adicionalmente, Statkraft pondrá a disposición del público interesado el PAD CH Malpaso en su portal web: www.statkraft.com.pe; asimismo, el portal indicará el correo electrónico para comentarios y consultas de la DGAAE (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 CH Malpaso por parte de la DGAAE, por un lapso de 10 días calendarios.

7.3.1 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 el 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 CH Malpaso 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 Statkraft para conocimiento y consulta del público en general, sobre el PAD CH Malpaso.

“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 (PAD) de la Central Hidroeléctrica Malpaso (CH Malpaso) presentado por Statkraft Perú S.A., con Registro N° XXXXX

Ubicación:

Distrito: Paccha

Provincia: Yauli La Oroya

Departamento: Junín

La versión digital del PAD puede ser consultada en www.statkraft.com.pe para remitir sus comentarios u observaciones al PAD 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.....	8-7
8.2.2	Componentes y factores ambientales afectados.....	8-11
8.2.2.1	Identificación de aspectos ambientales.....	8-13
8.3	Descripción de los impactos ambientales reales.....	8-19
8.4	Matriz de evaluación de los impactos ambientales reales	8-26
8.5	Descripción y análisis de los impactos ambientales evaluados	8-26
8.5.1	Medio físico	8-26
8.5.1.1	Fisiografía.....	8-26
8.5.1.2	Aire.....	8-29
8.5.1.3	Suelos.....	8-33
8.5.2	Medio Biológico	8-34
8.5.2.1	Flora terrestre.....	8-34
8.5.2.2	Fauna terrestre.....	8-35

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 CH Malpaso 8-9
Cuadro 8.2-2	Componentes y factores ambientales afectados 8-11
Cuadro 8.2-3	Distancias a cuerpos de agua superficial (componentes PAD CH Malpaso) 8-12
Cuadro 8.2-4	Matriz de aspectos reales y de riesgo (etapa de operación & mantenimiento)..... 8-15
Cuadro 8.2-5	Matriz de aspectos reales y de riesgo (etapa de abandono) 8-17
Cuadro 8.3-1	Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales (etapa de operación & mantenimiento)..... 8-20
Cuadro 8.3-2	Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales – Etapa de abandono 8-24
Cuadro 8.5-1	Calificación del impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire por emisiones de material particulado y gases..... 8-30
Cuadro 8.5-2	Calificación del impacto ambiental: Incremento de los niveles de ruido ambiental 8-32
Cuadro 8.5-3	Calificación del impacto ambiental: Incremento de los niveles de radiación no ionizante..... 8-33
Cuadro 8.5-4	Área de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental 8-34
Cuadro 8.5-5	Porcentaje de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental 8-35
Cuadro 8.5-6	Porcentaje de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental con respecto a la formación vegetal 8-35
Cuadro 8.5-7	Calificación del impacto ambiental: Ahuyentamiento de la fauna local 8-37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 8.5-1	Superficie de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso	8-27
--------------	--	------

LISTA DE ANEXOS

Anexo 8.1	Matriz de evaluación de impactos ambientales (etapa de operación & mantenimiento)	
Anexo 8.2	Matriz de evaluación de impactos ambientales (etapa de 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 la Identificación, Caracterización y Evaluación de Impactos Existentes ambientales generados por los componentes a regularizar del PAD CH Malpaso. 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 valorización 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 CH Malpaso, se ha optado por utilizar 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.º 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 la 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”.
- Se 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 8.1-1 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		
		Positivo Negativo	(+) (-)	Beneficioso. Perjudicial.
Naturaleza	±			
Intensidad	IN	Baja o mínimo	1	Afección mínima y poco significativa.
		Media	2	Afección media sobre el factor.
		Alta	4	Afección alta sobre el factor.
		Muy Alta	8	Afección muy alta sobre el factor.
		Total	12	Expresa destrucción total del AID.
Extensión	EX	Puntual	1	Muy localizado.
		Parcial	2	Incidencia apreciable en el medio.
		Amplio o extenso	4	Afecta una gran parte del medio.
		Total	8	Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
		Critico	(+4)	
Momento	MO	Largo plazo	1	MO > 15 años
		Mediano plazo	2	10 año < MO <15 año
		Corto plazo	3	1 año < MO <10 año
		Inmediato	4	MO <1 año
		Critico	(+4)	MO = 0
Persistencia	PE	Fugaz o efímero		PE = 0
		Momentáneo	1	PE <1 año

Cuadro 8.1-1 Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (Conesa, 2010)

Atributo	Clave	Escala de valoración		
		Temporal o transitorio	1	1 año < PE <10 año
		Pertinaz o persistente	2	10 año < PE <15 año
		Permanente y constante	3	
			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.
		Muy sinérgico	4	Se potencian la manifestación de forma sostenible.
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 8.1-1, en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$I_i = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, el nivel de Importancia del Impacto (Ii) 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 (Ii) 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 Cuadro 8.1-2.

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 Cuadro 8.1-2 se muestra la equivalencia entre los niveles de importancia del impacto (Ii) 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)	
		Bajo Negativo	Bajo Positivo
$[Ii] < 25$	Irrelevante	Bajo Negativo	Bajo Positivo
$25 \leq [Ii] < 50$	Moderado	Medio Negativo	Medio Positivo
$50 \leq [Ii] < 75$	Severo	Alto Negativo	Alto Positivo
$75 \leq [Ii]$	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 Cuadro 8.2-1:

Cuadro 8.2-1 Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH Malpaso

Código PAD	Etapas	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Código	Descripción
PAD-CHC-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacén	OPA-01	Almacén de herramientas, equipos, materiales o sustancias peligrosas, necesarios para la operación de la CH Malpaso. Tiene un área total de 380 m ² , por dentro se encuentra dividido en bodegas de acuerdo con el tipo de material que almacena.
PAD-CHC-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	OPA-02	Infraestructura de un (1) solo ambiente, con un área total de 20.1 m ² .
PAD-CHC-03	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación de telecomunicación	OPA-03	Torre de telecomunicación de tipo atirantada de sección triangular constante, con una altura total de 13.55 m.
PAD-CHC-04	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación meteorológica	OPA-04	Conformada por el equipo Vantage Pro 2, el cual se encuentra sobre un poste cimentado en dado de concreto de 0.50 m x 0.50 m.
PAD-CHC-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	OPA-05	Infraestructura de material noble y tres (3) tanques de polipropileno donde se almacena agua previo y postratamiento.
PAD-CHC-06	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	OPA-06	Este pozo se usa como sistema de tratamiento y disposición final de agua residuales domésticas con infiltración en el terreno provenientes de los servicios asociados a las instalaciones de la CH Malpaso.
PAD-CHC-07 (a y b)	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de Residuos Sólidos	OPA-07	Estos puntos de acopio de Residuos Sólidos cuentan con una base de concreto cimentada en un muro de contención de mampostería, asimismo, el almacenamiento de los residuos sólidos es de acuerdo con el código de colores indicado por la NTP.900.058:2019.

Cuadro 8.2-1 Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH Malpaso

Código PAD	Etapas	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Código	Descripción
PAD-CHC-08	Operación	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 2.4 kV	OPA-08	Comprende una línea de distribución de energía utilizada de manera interna en la CH Malpaso, desde la casa de máquinas hacia el campamento, posee una longitud de 500 m tendida a través de diez (10) postes.
-	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	ABA-01	Desmantelamiento, demolición de obras civiles, remoción de escombros y limpieza,
-	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	ABA-02	Desmantelamiento de equipos
-	Abandono	Auxiliares	Transmisión	Componentes de Transmisión: Abandono	ABA-03	Desmantelamiento de postes

Fuente: Statkraft, 2022.
Elaborado por: JCI, 2022.

Se precisa que no se contempla impactos en la etapa de posconstrucción de los componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH Malpaso, dado que el área que fue intervenida para la construcción de estos componentes “auxiliares” 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 CH Malpaso.

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

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental
Físico	Fisiografía	Relieve
	Aire	Calidad de aire
		Ruido
		Radiación no ionizante
	Suelos	Suelo / Calidad de suelo
		Uso actual / Capacidad de uso mayor de tierras
Biológico	Flora Terrestre	Abundancia
		Diversidad
	Fauna Terrestre	Abundancia
		Diversidad
	Hidrobiología	Hidrobiología Continental
	Social	---
Sociocultural		

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 a la hidrología, calidad de agua superficial ni subterránea.

En relación con la cantidad y calidad de agua superficial, los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso, corresponde a componentes auxiliares que no modifican el volumen de captación de agua con fines energéticos que abastece a la CH. Cabe precisar que mediante Resolución Administrativa N.º 105-2017 ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO, con fecha 07 de junio del 2017 se otorga la Licencia de agua superficial con fines de uso energético.

Asimismo, en el siguiente cuadro se presentan las distancias desde los componentes con fines de adecuación ambiental hacia los cuerpos de agua superficial.

Cuadro 8.2-3 Distancias a cuerpos de agua superficial (componentes PAD CH Malpaso)

Componente PAD CH Malpaso	Distancias a cuerpo de agua más cercano (m)	Cuerpo de agua	Tipo
Almacén	2.50	Río Mantaro	Río
Caseta de control/vigilancia	44.40	Río Mantaro	Río
Estación de telecomunicación	107.19	Río Mantaro	Río
Estación meteorológica	1.36	Río Mantaro	Río
Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	81.85	Río Mantaro	Río
Pozo séptico	15.50	Río Mantaro	Río
Punto de acopio de RR.SS. 2	105.56	Río Mantaro	Río
Punto de acopio de RR.SS. 1	7.02	Río Mantaro	Río
Línea de media tensión 2.4 kV	51.00	Río Mantaro	Río

Elaborado por: JCI, 2022.

Con respecto a efluentes domésticos, se precisa que la CH Malpaso es operada de manera remota, por lo que no se cuenta con personal permanente ; por lo tanto, no se contempla el vertimiento de efluentes en cuerpos de agua superficial, sino que son derivado a un sistema de tratamiento con infiltración en el terreno (pozos sépticos) sin vertimiento en cuerpos de agua superficial, la cual cuenta con Autorización Sanitaria del Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Domésticas con Infiltración en el Terreno aprobado mediante Resolución Directoral N.º 145-2010-DSB/DIGESA/SA con fecha 05 de agosto del 2010.

Por lo tanto, no se prevé un impacto en la calidad de agua superficial producto de la operación de los componentes con fines de adecuación ambiental.

Adicionalmente, los resultados históricos de las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial (ver ítem 6.1.8.3 Calidad de agua superficial del capítulo 4 Línea base ambiental) presentan concentraciones inferiores al ECA-Agua, por lo que se puede afirmar que las condiciones históricas y actuales de la calidad de agua superficial no han

sido alteradas por la operación de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso.

Con respecto al medio biológico, según lo indicado en el ítem 8.5.1.3 Agua superficial, los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso no generaran impactos en la calidad y cantidad de agua superficial, en consecuencia, no se contempla impactos en la fauna y flora acuática (hidrobiología).

Con respecto al medio social, tal como se menciona en el literal G. Mano de obra, durante la operación de la CH Malpaso, debido a su carácter especializado (manejo remoto), se demanda un total de cuatro (4) personas, formado por profesionales técnicos (operación y mantenimiento) y personal de seguridad, por lo que no se identificaron impactos en el factor social economía.

Cabe precisar que no se prevé la contratación de mano de obra para la etapa de abandono adicional, a lo contemplado en el PAMA, 1997. Asimismo, no se consideran impactos en el factor sociocultural debido a que las áreas donde se emplazan los componentes PAD corresponden a terrenos superficiales de Statkraft, por lo que se considera que no hay afectación social debido a que no hay población cercana a dichos componentes.

8.2.2.1 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 medioambiente. 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 los siguientes cuadros para las etapas 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 8.2-4 Matriz de aspectos reales y de riesgo (etapa de operación & mantenimiento)

Código*	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad		Aspecto Ambiental	
				Nombre	Tarea	Subtarea	Nombre	Descripción
OPA-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacenes	Inventario y registro de materiales		No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacenes	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacenes	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento preventivo (limpieza del área)
OPA-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacenes	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento correctivo (reconstrucción/repación de infraestructura)
OPA-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	Uso de instalaciones y mobiliario de oficina		No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento preventivo (limpieza del área)
OPA-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura o mobiliario dañado	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento correctivo (reconstrucción/repación de infraestructura)
OPA-03	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación de telecomunicación	Uso de equipos y registro de datos		No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-03	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación de telecomunicación	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-03	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación de telecomunicación	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura o equipo dañado	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento correctivo (reconstrucción y repación de infraestructura)
OPA-04	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación meteorológica	Registro de información meteorológica		No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-04	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación meteorológica	Mantenimiento preventivo	Inspección y limpieza de las partes metálicas de los instrumentos	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento preventivo (limpieza del área)
OPA-04	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación meteorológica	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura dañada y/o instrumentos	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento correctivo (reconstrucción/repación de infraestructura)
OPA-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Operatividad de la PTAP		No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento preventivo (limpieza del área)

Cuadro 8.2-4 Matriz de aspectos reales y de riesgo (etapa de operación & mantenimiento)

Código*	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad		Aspecto Ambiental	
				Nombre	Tarea	Subtarea	Nombre	Descripción
OPA-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento correctivo	Reparación de filtraciones y roturas	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento correctivo (reconstrucción/repación de infraestructura)
OPA-06	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Operatividad del pozo séptico		Generación de efluentes	Derivado de la operatividad del pozo séptico
OPA-06	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos en punto de acopio		Generación y/o disposición de residuos sólidos	Derivado de la limpieza de la infraestructura de residuos sólidos
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Recolección de residuos sólidos por parte de EO-RS		Generación de ruido	Derivado de las actividades de recolección de los Puntos de acopio de RR.SS.
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real	---
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento preventivo (limpieza del área)
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Mantenimiento correctivo	Reparación de infraestructura dañada	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento correctivo (reconstrucción/repación de infraestructura)
OPA-08	Operación	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 2.4 kV	Operatividad de la línea de media tensión 2.4 kV		Generación de radiaciones no ionizantes	Producto de la operación de la línea de media tensión 2.4 kV.
OPA-08	Operación	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 2.4 kV	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento preventivo (limpieza del área)
OPA-08	Operación	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 2.4 kV	Mantenimiento correctivo	Reparación de infraestructura dañada	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de actividades de mantenimiento correctivo (reconstrucción/repación de infraestructura)

Elaborado por: JCI, 2022.

Cuadro 8.2-5 Matriz de aspectos reales y de riesgo (etapa de abandono)

Código	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario	Generación de ruido	Producto del retiro de equipos y mobiliario del almacén y caseta de vigilancia
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario	Generación de residuos sólidos	Producto del desmantelamiento de infraestructuras.
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Limpieza y el sellado del pozo séptico	Generación de residuos sólidos	Producto de la limpieza final y sellado definitivo del pozo séptico
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de residuos sólidos	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Emisión de material particulado	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Desmantelamiento de mobiliario	Generación de ruido	Derivado de las actividades de desmantelamiento del mobiliario
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Desmantelamiento de mobiliario	Generación de residuos sólidos	Derivado de las actividades de desmantelamiento del mobiliario
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de residuos sólidos	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Emisión de material particulado	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza

Cuadro 8.2-5 Matriz de aspectos reales y de riesgo (etapa de abandono)

Código	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de residuos sólidos y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Transmisión	Componentes de Transmisión: Abandono	Desmantelamiento de postes y línea de media tensión	Generación de ruido	Producto del desmantelamiento de postes y cableado
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Transmisión	Componentes de Transmisión: Abandono	Desmantelamiento de postes y línea de media tensión	Generación de residuos sólidos y/o disposición de residuos sólidos	Producto del desmantelamiento de postes y cableado

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 ruido.
- Incremento de los niveles de radiación no ionizante.
- Ahuyentamiento temporal de fauna local.

Impactos reales en la etapa de abandono

- Recuperación del relieve.
- Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases.
- Incremento de los niveles de ruido.
- Recuperación del hábitat terrestre.
- Ahuyentamiento temporal de fauna local.
- Recuperación del desplazamiento de fauna local.

Cuadro 8.3-1 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales (etapa de operación & mantenimiento)

Código	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico					Medio Biológico	
				Fisiografía	Aire			Suelos	Flora	Fauna Terrestre
					Relieve	Calidad de aire	Ruido			
Nombre	Tarea	Subtarea	Nombre							
OPA-01	Almacenes	Inventario y registro de materiales	-	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-01	Almacenes	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-01	Almacenes	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-01	Almacenes	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-02	Caseta de control / vigilancia	Uso de instalaciones y mobiliario de oficina	-	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-02	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-02	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-02	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura o mobiliario dañado	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-03	Estación de telecomunicación	Uso de equipos y registro de datos	-	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-03	Estación de telecomunicación	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-03	Estación de telecomunicación	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura o equipo dañado	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-04	Estación meteorológica	Registro de información meteorológica	-	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-04	Estación meteorológica	Mantenimiento preventivo	Inspección y limpieza de las partes metálicas de los instrumentos	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
0	Estación meteorológica	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura dañada y/o instrumentos	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		

Cuadro 8.3-1 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales (etapa de operación & mantenimiento)

Código	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico					Medio Biológico	
				Fisiografía	Aire			Suelos	Flora	Fauna Terrestre
					Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes			
Nombre	Tarea	Subtarea	Nombre	Relieve	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Suelo / Calidad de suelo	Abundancia	Abundancia
OPA-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Operatividad de la PTAP	-	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-05	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento correctivo	Reparación de filtraciones y roturas	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-06	Pozo séptico	Operatividad del pozo séptico	-	Generación de efluentes						
OPA-06	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-07	Puntos de acopio de RR. SS.	Segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos en punto de acopio	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-07	Puntos de acopio de RR. SS.	Recolección de residuos sólidos por parte de EO-RS	-	Generación de ruido			AIR-02			FAU-01
OPA-07	Puntos de acopio de RR. SS.	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	No presenta aspecto ambiental real						
OPA-07	Puntos de acopio de RR. SS.	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-07	Puntos de acopio de RR. SS.	Mantenimiento correctivo	Reparación de infraestructura dañada	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-08	Línea de media tensión 2.4 kV	Operatividad de la línea de media tensión 2.4 kV	-	Generación de radiaciones no ionizantes			AIR-03			
OPA-08	Línea de media tensión 2.4 kV	Mantenimiento preventivo	Limpieza del área	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
OPA-08	Línea de media tensión	Mantenimiento correctivo	Reparación de infraestructura dañada	Generación y/o disposición de				RI-01		

Cuadro 8.3-1 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales (etapa de operación & mantenimiento)

Código	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico					Medio Biológico	
				Fisiografía	Aire			Suelos	Flora	Fauna Terrestre
				Relieve	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Suelo / Calidad de suelo	Abundancia	Abundancia
Nombre	Tarea	Subtarea	Nombre							
	2.4 kV		residuos sólidos							
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario	-	Generación de ruido			AIR-02			FAU-01
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Limpieza y el sellado del pozo séptico	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Emisión de material particulado			AIR-01			
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Generación de ruido			AIR-02			FAU-01
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Emisión de material particulado			AIR-01			
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Generación de ruido			AIR-02			FAU-01
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Desmantelamiento de mobiliario	-	Generación de ruido			AIR-02			FAU-01
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Desmantelamiento de mobiliario	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos				RI-01		
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Emisión de material particulado			AIR-01			
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Generación de ruido			AIR-02			FAU-01

Cuadro 8.3-1 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales (etapa de operación & mantenimiento)

Código	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico					Medio Biológico		
				Fisiografía	Aire			Suelos	Flora	Fauna Terrestre	
					Relieve	Calidad de aire	Ruido				Radiaciones No Ionizantes
Nombre	Tarea	Subtarea	Nombre								
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Emisión de material particulado		AIR-01					
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		
ABA-03	Componentes de Transmisión: Abandono	Desmantelamiento de postes y línea de media tensión	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01
ABA-03	Componentes de Transmisión: Abandono	Desmantelamiento de postes y línea de media tensión	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		

Leyenda de Impacto y Riesgo Ambiental Real

Símbolo	Impacto Ambiental
AIR-01	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases
AIR-02	Incremento de los niveles de ruido
AIR-03	Incremento de los niveles de radiación no ionizante
FAU-01	Ahuyentamiento temporal de fauna local

Símbolo	Riesgo Ambiental
RI-01	Riesgo de afectación a la calidad del suelo

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 8.3-2 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales (etapa de abandono)

Código	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico					Medio Biológico		
				Fisiografía	Aire			Suelos	Flora	Fauna Terrestre	
					Relieve	Calidad de aire	Ruido				Radiaciones No Ionizantes
Nombre	Tarea	Subtarea	Nombre								
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Limpieza y el sellado del pozo séptico	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Emisión de material particulado		AIR-01					
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Emisión de material particulado		AIR-01					
ABA-01	Componentes de Infraestructura: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Desmantelamiento de mobiliario	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Desmantelamiento de mobiliario	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Emisión de material particulado		AIR-01					
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Emisión de material particulado		AIR-01					
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01

Cuadro 8.3-2 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales (etapa de abandono)

Código	Componentes por regularizar	Actividad		Aspecto Ambiental	Medio Físico				Medio Biológico		
					Fisiografía	Aire		Suelos	Flora	Fauna Terrestre	
						Relieve	Calidad de aire				Ruido
Nombre	Tarea	Subtarea	Nombre								
ABA-02	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		
ABA-03	Componentes de Transmisión: Abandono	Desmantelamiento de postes y línea de media tensión	-	Generación de ruido			AIR-02				FAU-01
ABA-03	Componentes de Transmisión: Abandono	Desmantelamiento de postes y línea de media tensión	-	Generación y/o disposición de residuos sólidos					RI-01		

Leyenda de Impacto y Riesgo Ambiental Real:

Símbolo	Impacto Ambiental
AIR-01	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases
AIR-02	Incremento de los niveles de ruido
FLO-01	Recuperación del hábitat terrestre
FAU-01	Recuperación del desplazamiento de fauna local

Símbolo	Riesgo Ambiental
RI-01	Riesgo de afectación a la calidad del suelo

Elaboración: JCI, 2022.

8.4 Matriz de evaluación de los impactos ambientales reales

Las matrices de evaluación de los impactos ambientales existentes se presentan en el Anexo 1 y Anexo 2 para la etapa de operación & mantenimiento y abandono respectivamente.

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 CH Malpaso, 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 1 y Anexo 2 para la etapa de operación & mantenimiento y abandono respectivamente.

8.5.1 Medio físico

8.5.1.1 Fisiografía

Durante la etapa de construcción, se alteró el relieve local producto de la habilitación de los componentes con fines de adecuación ambiental, en una extensión total de 1005.47 m² (0.10 ha), distribuido en cada uno de los componentes, tal como se detalla en la siguiente figura:

Figura 8.5-1 Superficie de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso



Componente: **Almacén**
Superficie: 451,10 m²



Componente: Caseta de vigilancia
Superficie: 28,17 m²



Componente: Estación de telecomunicación
Superficie: 1,44 m²



Componente: Estación meteorológica
Superficie: 2,25 m²



Componente: **PTAP**
Superficie: 23,00 m²



Componente: Pozos sépticos
Superficie: 3,89 m²

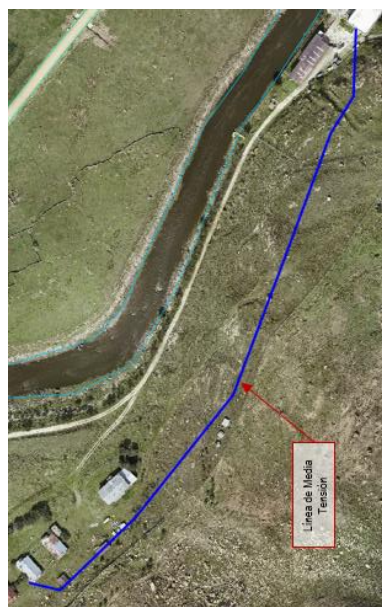
Figura 8.5-1 Superficie de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso



Componente: Punto de acopio de RR. SS. 1
Superficie: 10.30 m²



Componente: Punto de acopio de RR. SS. 2
Superficie: 7.46 m²



Componente: Línea de media tensión 2.4 kV
Longitud: 477.86 m

*Para mayor detalle, ver Capítulo 3 Descripción del proyecto.
Elaborado por: JCI, 2022.

Es importante precisar que estos componentes con fines de adecuación ambiental son auxiliares, es decir, no forman parte de la generación eléctrica, y se ubican dentro de los terrenos superficial de Statkraft. Asimismo, no se identificaron impactos que continúen alterando el relieve post construcción ni durante la etapa operativa de la CH Malpaso.

8.5.1.2 Aire

8.5.1.2.1 Alteración de la calidad del aire por material particulado y gases

Etapas de abandono

Se ha identificado el impacto de “alteración de la calidad del aire por material particulado y gases” sobre el factor ambiental aire producto de las actividades de abandono de los componentes PAD correspondiente a la CH Malpaso.

Las actividades de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso que podrían afectar la calidad de aire por material particulado y gases es la demolición de obras civiles y remoción de escombros mediante el uso de maquinarias y/o vehículos a base de combustible diésel.

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; el momento de manifestación del impacto es inmediata (MO=4), 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) ya que su acumulación no generará impactos mayores o significativos durante la etapa de abandono; el impacto tendrá un 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 (-19).

Cuadro 8.5-1 Calificación del impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire por emisiones de material particulado y gases

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 (I)	N.A.	N.A.	Bajo Negativo	-19

Elaborado por: JCI, 2022.

8.5.1.2.2 Incremento de los niveles de ruido

Etapa de operación & mantenimiento

Para la etapa de operación & mantenimiento, se presenta el análisis de los impactos que se generarían sobre los niveles de ruido por las actividades de recojo y limpieza de residuos sólidos por EO-RS.

Es importante precisar que las actividades de operación & mantenimiento de los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso se generan dentro de instalaciones existentes, por lo tanto, el aporte a los niveles de ruido existente es bajo y/o imperceptibles.

El impacto al incremento de los niveles de ruido, ocasionado por las actividades de operación & mantenimiento de los componentes con fines de adecuación de la CH Malpaso será de naturaleza negativa (N=-1), de intensidad baja (IN=1), debido a los trabajos esporádicos que generan incremento de ruido en esta etapa; de extensión puntual (EX=1) para todos los componentes ya que las actividades se realizan dentro de instalaciones auxiliares (almacén, caseta de control, pozo séptico); respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades (MO=4), tiene una persistencia momentánea, durante los trabajos de mantenimiento (PE=1), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado las actividades generadoras de ruido volverán las condiciones iniciales que se tenían (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 ruido no es de carácter aditivo en el tiempo (AC=1); de efecto directo, debido a la ejecución de actividades propiamente dichas (EF=4); periódico, dado que se cuenta con una frecuencia establecida para la recepción y despacho de materiales a almacenar, además, de la periodicidad de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo (PR=1); y 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 (- 20).

Etapa de abandono

En esta etapa se generará incremento en los niveles de ruido con relación a las actividades de desmantelamiento de equipos y mobiliario, limpieza y el sellado del pozo séptico, demolición de obras civiles, remoción de escombros y limpieza durante el abandono de componentes de infraestructura y servicios.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (N=-1), una intensidad baja, debido a que el número de equipos que serán usados será mínimo (IN=1), de extensión puntual, dado que las actividades de abandono se realizarán a manera superficial (EX=1); respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades de abandono (MO=4), de persistencia momentánea, toda vez que las actividades de abandono consideran un periodo muy corto (PE=1), es reversible en el corto plazo, es decir, en cuanto hayan culminado las actividades de abandono volverán las condiciones iniciales que se tenían (RV=1). 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 periódico, dado que se dará en concordancia al cronograma de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental (PR=2), 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 (- 20).

En el Cuadro 8.5-2, se presenta los valores asignados a cada atributo para la calificación del impacto del incremento de los niveles de ruido en la etapa de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso.

Cuadro 8.5-2 Calificación del impacto ambiental: Incremento de los niveles de ruido ambiental

Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad (IN)	Bajo	1	Bajo	1
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Momentáneo	1	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4	Directo	4
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2
Recuperabilidad (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)	Bajo Negativo	-20	Bajo Negativo	-20

Elaborado por: JCI, 2022.

8.5.1.2.3 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 operación de la línea de media tensión 2.4 kV.

Es importante precisar que en la CH Malpaso se encuentra la S. E. Malpaso, y tres (3) líneas de transmisión de 50 kV, por tanto, el aporte a los niveles de radiación no ionizante es bajo.

El impacto al incremento de los niveles de radiación no ionizante, ocasionado por las actividades de operación de la línea de media tensión 2.4 kv será de naturaleza negativa (N=-1), de intensidad baja (IN=1), debido al nivel de tensión de la línea; de extensión puntual (EX=1) pues posee una longitud de aproximadamente de 477 m; respecto al momento, se considera el impacto a largo plazo (MO=1), pues se desarrolla durante toda la etapa operativa de la CH Malpaso, es permanente (PE=4), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado las actividades operativas volverán las condiciones iniciales que se tenían (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 ruido 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 la CH Malpaso (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 (- 24).

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 la línea de media tensión 2.4 kV.

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 de la CH Malpaso.

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	-24	N.A.	N.A.

Elaborado por: JCI, 2022.

8.5.1.3 Suelos

Durante la etapa de construcción de los componentes con fines de adecuación ambiental, se intervino una extensión total de 527 m² (0.053 ha) aproximadamente, distribuidos tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 8.5-4 Área de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental

Componente PAD	Área (m ²)
Almacén	451.10
Caseta de control/vigilancia	28.17
Estación de telecomunicación	1.44
Estación meteorológica	2.25
Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	22.92
Pozo séptico	3.34
Punto de acopio de RR. SS. 2	10.30
Punto de acopio de RR. SS. 1	7.48

Elaboración: JCI, 2022.

Es importante precisar que estas instalaciones se emplazan en zonas continuas a los componentes existentes de la CH Malpaso por lo cual el impacto sobre el factor ambiental suelo no fue significativo.

8.5.1.3.1 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 derrames accidentales de sustancias contaminantes, tóxicas y/o peligrosas, así como generación de residuos sólidos que, en caso de ambos, eventualmente bajo condiciones muy extremas e incontroladas, pueden alcanzar el suelo, afectando su calidad en la etapa de operación & mantenimiento y abandono.

Durante eventos de riesgo de afectación de suelos se pondrá en marcha el Plan de Contingencias (ver ítem 9.5).

8.5.2 Medio biológico

8.5.2.1 Flora terrestre

Durante la etapa de construcción de los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental se intervino una extensión total de 527 m² (0.053 ha) las cuales se emplazan en zonas continuas a los componentes existentes de la CH Malpaso.

Según el Mapa LBB-03 Cobertura vegetal, el área intervenida de los componentes PAD respecto al área de influencia indirecta del presente Proyecto es equivalente al 0.63 %, por lo que el impacto sobre el factor ambiental flora terrestre fue no significativo.

En los siguientes cuadros se presenta el área de los componentes PAD con relación a la Formación vegetal en la que se superponen:

Cuadro 8.5-5 Porcentaje de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental

Componente PAD	Área (m ²)	Formación vegetal	% de intervención de los componentes PAD
Almacén	451.1	Instalaciones privadas	12.19
Caseta de control/vigilancia	28.17	Pajonal de puna	0.03
Estación de telecomunicación	1.44	Áreas intervenidas	0.03
Estación meteorológica	2.25	Pajonal de puna	0.003
Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	22.92	Pajonal de puna	0.03
Pozo séptico	3.34	Pajonal de puna	0.004
Punto de acopio de RR. SS. 2	10.3	Áreas intervenidas	0.22
Punto de acopio de RR. SS. 1	7.48	Instalaciones privadas	0.20

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 8.5-6 Porcentaje de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental con respecto a la formación vegetal

Formación vegetal	Área total (m ²) de la formación vegetal	Área (m ²) de intervención de los componentes PAD sobre la formación vegetal	% de intervención de los componentes PAD
Áreas intervenidas	4730.29	11.83	0.25
Instalaciones privadas	3699.32	458.35	12.39
Pajonal de puna	75 669.48	50.70	0.067

Elaboración: JCI, 2022.

Actualmente, en la etapa de operación & mantenimiento, no se proyecta intervención de áreas adicionales, en consecuencia, no se prevé un impacto ambiental en el factor ambiental flora terrestre.

8.5.2.2 Fauna terrestre

8.5.2.2.1 Ahuyentamiento temporal de fauna local

Etapa de operación & mantenimiento

Este impacto surge como efecto de la generación de ruido por las actividades recepción y despacho de materiales almacenados, movimiento interno de materiales con equipo no energizado, desecho de materiales inservibles y mantenimiento en el componente almacén; actividades de mantenimiento en los componentes caseta de control, Planta

de tratamiento de agua potable (PTAP), pozos sépticos, puntos de acopio de RR.SS., línea de media tensión 2.4 kV.

El impacto de ahuyentamiento temporal de fauna local, ocasionado por las actividades de operación & mantenimiento de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso será de naturaleza negativa ($N=-1$), de intensidad baja ($IN=1$), debido a los trabajos esporádicos que generan incremento de ruido y en consecuencia el ahuyentamiento de fauna local en esta etapa; de extensión puntual ($EX=1$) dado que el impacto se genera en áreas intervenidas, instalaciones privadas y pajonal.

Respecto al momento, se precisa que es inmediato, es decir impacto se producirá conforme se van realizando las actividades ($MO=4$), tiene una persistencia momentánea, durante los trabajos de mantenimiento ($PE=1$), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado las actividades se restablecerá el tránsito de fauna local en áreas contiguas a los componentes con fines de adecuación ambiental ($RV=1$). 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 el ahuyentamiento de fauna local no es de carácter aditivo en el tiempo ($AC=1$); de efecto indirecto, debido que es consecuencia del incremento de los niveles de ruido ($EF=1$); periódico, dado que se cuenta con una frecuencia establecida para la recepción y despacho de materiales a almacenar, además, de la periodicidad de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que podrían generar el impacto en la fauna local ($PR=2$); y de recuperabilidad inmediata, toda vez que al cesar las actividades en esta etapa, se restablecerá el tránsito de la fauna local ($MC=1$).

Considerando estas características se tiene que este impacto tiene Importancia Baja Negativa (- 17).

Etapa de abandono

En esta etapa se prevé el impacto indirecto de ahuyentamiento de fauna local con relación a las actividades de desmantelamiento de equipos y mobiliario, demolición de obras civiles, remoción de escombros y limpieza durante el abandono de componentes auxiliares de infraestructura y servicios.

Este impacto de ahuyentamiento de fauna local en la etapa de abandono tiene una naturaleza negativa ($N=-1$), una intensidad baja, debido a que las fuentes de generación de ruido que podrían ahuyentar a la fauna local serán mínimas ($IN=1$), una extensión puntual ($EX=1$); respecto al momento, es inmediato, es decir el ahuyentamiento se producirán conforme se van realizando las actividades de abandono ($MO=4$), tiene una persistencia momentánea, toda vez que estos trabajos de abandono consideran en total un periodo muy corto ($PE=1$), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos de abandono se recuperará el tránsito de la fauna local ($RV=1$).

Asimismo, el impacto es sin sinérgico o simple, debido a que no se espera que 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 ruido y en consecuencia ahuyentamiento de fauna no es de carácter aditivo en el tiempo ($AC=1$), de efecto indirecto, debido que es consecuencia del incremento de los niveles de ruido producto de las actividades de abandono ($EF=1$), de periodicidad

irregular, dado que se dará en concordancia al cronograma de abandono de la CH Malpaso (PR=1), y de recuperabilidad inmediata, en cuanto se implementen las medidas de manejo ambiental y hayan cesado las actividades, se restablecerá el tránsito de la fauna local (MC=1).

Según lo expuesto, la calificación del impacto ahuyentamiento de fauna local en la etapa de abandono será de importancia Bajo Negativo, con un valor de -16, tal como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 8.5-7 Calificación del impacto ambiental: Ahuyentamiento de la fauna local

Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad (IN)	Bajo	1	Bajo	1
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Momentáneo	1	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1
Importancia (I)	Bajo Negativo	-17	Bajo Negativo	-16

Elaborado por: JCI, 2022.

ANEXO CAP. 8

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- Anexo 8.1 Matriz de evaluación de impactos ambientales (etapa de operación & mantenimiento)
- Anexo 8.2 Matriz de evaluación de impactos ambientales (etapa de abandono)

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)

Código	Etapa	Tipo	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto ambiental	Medio físico					Medio biológico	
							Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras	Flora	Abundancia
OPA-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacenes	Inventario y registro de materiales	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacenes	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacenes	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-01	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Almacenes	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	Uso de instalaciones y mobiliario de oficina	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-02	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Caseta de control / vigilancia	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-03	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación de telecomunicación	Uso de equipos y registro de datos	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-03	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación de telecomunicación	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-03	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación de telecomunicación	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-04	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación meteorológica	Registro de información meteorológica	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-04	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación meteorológica	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-04	Operación	Auxiliares	Servicios	Estación meteorológica	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Operatividad de la PTAP	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-05	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-06	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Operatividad del pozo séptico	Generación de efluentes	-	-	-	-	-	-	-
OPA-06	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos en punto de acopio	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Recolección de residuos sólidos por parte de EO-RS	Generación de ruido	-	-20	-	-	-	-	-17
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-07	Operación	Auxiliares	Infraestructura	Puntos de acopio de RR.SS.	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-08	Operación	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 2.4 kV	Operatividad de la línea de media tensión 2.4kv	Generación de radiaciones no ionizantes	-	-	-22	-	-	-	-
OPA-08	Operación	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 2.4 kV	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
OPA-08	Operación	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 2.4 kV	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-

Elaborado por: JCI, 2022.



ANEXO 8.2

Matriz de evaluación de impactos ambientales
(etapa de abandono)

ANEXO 8.2
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (ETAPA DE ABANDONO)

Código **	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Nombre	Tarea	Nombre	Medio físico					Medio biológico		
							Relieve	Calidad de aire	Ruido	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso	Flora	Fauna	
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario	Generación de ruido	-	-	-19	-	-	-	-	-16
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Limpieza y el sellado del pozo séptico	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	-	-19	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	-	-	-19	-	-	-	-	-16
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Emisión de material particulado	-	-19	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes de Infraestructura: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-19	-	-	-	-	-16
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Desmantelamiento de mobiliario	Generación de ruido	-	-	-19	-	-	-	-	-16
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Desmantelamiento de mobiliario	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	-	-19	-	-	-	-	-	-
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	-	-	-19	-	-	-	-	-16
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Emisión de material particulado	-	-19	-	-	-	-	-	-
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-19	-	-	-	-	-16
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Servicios	Componentes de Servicios: Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Transmisión	Componentes de Transmisión: Abandono	Desmantelamiento de postes y línea de media tensión	Generación de ruido	-	-	-19	-	-	-	-	-16
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Transmisión	Componentes de Transmisión: Abandono	Desmantelamiento de postes y línea de media tensión	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaborado por: 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
9.1.2	Programa del medio biológico.....	9-6
9.2	Plan de Vigilancia Ambiental.....	9-7
9.2.1	Programa de monitoreo de calidad de aire.....	9-8
9.2.2	Programa de monitoreo de radiaciones no ionizantes.....	9-10
9.2.3	Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental.....	9-12
9.3	Plan de Compensación.....	9-14
9.4	Plan de relaciones comunitarias.....	9-16
9.4.1	Desarrollo de los programas del PRC.....	9-16
9.5	Plan de contingencia.....	9-18
9.5.1	Estudio de riesgos.....	9-18
9.5.2	Diseño del plan de contingencia.....	9-25
9.6	Plan de Abandono.....	9-32
9.6.1	Objetivos.....	9-32
9.6.2	Ejecución del plan de abandono.....	9-32
9.6.3	Metodología.....	9-33
9.6.4	Descripción de actividades de abandono.....	9-33
9.7	Cronograma y presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)	9-34
9.8	Resumen de compromisos ambientales.....	9-35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 9.2-1	Estaciones de monitoreo de calidad de aire.....	9-9
Cuadro 9.2-2	Estaciones de monitoreo de niveles de radiaciones no ionizantes ...	9-11
Cuadro 9.2-3	Estaciones de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental.....	9-13
Cuadro 9.4-1	Grupos de interés.....	9-16
Cuadro 9.5-1	Determinación del nivel de eficiencia.....	9-19

Cuadro 9.5-2	Determinación del nivel de exposición	9-20
Cuadro 9.5-3	Determinación del nivel de probabilidad	9-20
Cuadro 9.5-4	Significado de los diferentes niveles de probabilidad	9-20
Cuadro 9.5-5	Determinación del nivel de consecuencias	9-21
Cuadro 9.5-6	Determinación del nivel de riesgo y de intervención	9-22
Cuadro 9.5-7	Significado del nivel de intervención	9-22
Cuadro 9.5-8	Valoración y clasificación de riesgos	9-23
Cuadro 9.5-9	Determinación del nivel de riesgo	9-24
Cuadro 9.5-10	Costo de aplicación del Plan de Contingencia	9-31
Cuadro 9.7-1	Cronograma y presupuesto referencial de la Estrategia de Manejo Ambiental	9-35
Cuadro 9.8-1	Resumen de compromisos ambientales	9-36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 9.2-1	Estaciones de monitoreo de calidad de aire	9-9
Figura 9.2-2	Estaciones de monitoreo de niveles de radiaciones no ionizantes ...	9-11
Figura 9.2-3	Estaciones de monitoreo de niveles de ruido ambiental	9-13
Figura 9.3-1	Jerarquía de la Estrategia de Manejo Ambiental	9-15
Figura 9.5-1	Unidad de contingencia	9-26

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 9.1	Plan de minimización y manejo de residuos sólidos no municipales
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 implementados durante el desarrollo y ejecución del referido proyecto para sus distintas etapas (post construcción, operación & mantenimiento, y abandono).

Cabe acotar que si bien, el proyecto cuenta con un instrumento de gestión ambiental aprobado, la evaluación para la incorporación de los componentes auxiliares acogidos al PAD, han arrojado impactos no significativos, los cuales, a pesar de no presentar diferencias significativas, requieren de la inclusión y mayor detalle de 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), en respuesta a los impactos ambientales identificados y evaluados, durante las etapas de operación & mantenimiento y abandono de la CH Malpaso.

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; 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 de aire

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DE AIRE,			
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 de aire considerando los Estándares de Calidad Ambiental.			
Etapas de aplicación			
Operación & Mantenimiento		Abandono	x

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL							
Impactos a controlar							
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							
Aire: <ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoreo de calidad de aire, sólo será aplicable para la etapa de abandono. Ruido: <ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoreo de calidad de ruido ambiental. 							
Lugar de aplicación							
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto							
Población beneficiada							
Trabajadores de la CH Malpaso							
Mecanismo y estrategias participativas							
No aplica							
Personal requerido							
Supervisor Ambiental							
Indicadores de seguimiento y monitoreo							
<ul style="list-style-type: none"> Informe de Ensayo Cadena 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 sustancias peligrosas

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
Objetivo	
Optimizar las condiciones de seguridad, prevención de riesgos incidentes o impactos asociados a la manipulación y uso de dichas sustancias.	
Metas	
Minimizar la afectación a los componentes ambientales con un adecuado manejo de sustancias peligrosas.	

Etapa de aplicación							
Operación & Mantenimiento	x			Abandono			
Riesgos a controlar							
Generación de residuos sólidos (Alteración de la calidad de suelos)							
Tipo de medida							
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación		Compensación	
Acciones a desarrollar							
<ul style="list-style-type: none"> Contar con la hoja de seguridad de cada material o sustancia peligrosa en el área de almacenamiento. El área donde se almacenen materiales o sustancias peligrosas estarán sobre superficie impermeabilizada 							
Lugar de aplicación							
Componente PAD: Almacén							
Población beneficiada							
Trabajadores de la CH Malpaso							
Mecanismo y estrategias participativas							
Capacitación ambiental anual dirigidas a los operarios de la CH Malpaso							
Personal requerido							
<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Ambiental 							
Indicadores de seguimiento y monitoreo							
Registro de capacitación							
Responsable de la ejecución							
Statkraft Perú S.A.							
Cronograma							
Durante la etapa de operación & mantenimiento y abandono							
Presupuesto							
2500 USD							

9.1.1.3 Programa de Manejo de Residuos Sólidos

En el siguiente ítem se presenta la Ficha de manejo ambiental, correspondiente al Programa de manejo de residuos sólidos. Asimismo, para mayor detalle, ver el Anexo 9.1 Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
Objetivo	
Establecer medidas para realizar un adecuado manejo y gestión integral de residuos sólidos generados en las actividades de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación y manejo ambiental de la CH Malpaso en concordancia con la Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, aprobado mediante el D.L. N°1278, su reglamento aprobado mediante el D.S. N°014-2017-MINAM y la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019.	
Metas	
Minimizar la afectación a los componentes ambientales con un adecuado manejo de residuos sólidos.	

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL																		
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS																		
Etapa de aplicación																		
Operación & Mantenimiento	x			Abandono			x											
Riesgos a controlar																		
Generación de residuos sólidos (Alteración de la calidad de suelos)																		
Tipo de medida																		
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación		Compensación												
Acciones a desarrollar																		
<p>Segregación:</p> <p>La segregación de los residuos sólidos se realiza en la fuente, y esto implica la selección o separación de un tipo de residuo específico, considerando sus características físicas (plástico, vidrio, papel, orgánicos y metales) y químicas conocer la peligrosidad del residuo mediante las hojas de seguridad MSDS como aceites, residuos con hidrocarburos, grasas, entre otros.</p> <p>Para ello, el personal será capacitado en manejo de residuos sólidos de acuerdo con las técnicas planteadas en la etapa de minimización.</p> <p>Para realizar una adecuada segregación de los residuos generados se cuenta con contenedores o cilindros de 220L asignados según el "Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos no municipal de la NTP 900.058.2019".</p> <p>Ubicación de los puntos de acopio de residuos sólidos:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Componentes PAD</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Este</th> <th style="text-align: center;">Norte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Punto de acopio de residuos sólidos 1</td> <td style="text-align: center;">387 006</td> <td style="text-align: center;">8 737 660</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Punto de acopio de residuos sólidos 2</td> <td style="text-align: center;">386 648</td> <td style="text-align: center;">8 737 822</td> </tr> </tbody> </table>								Componentes PAD	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Este	Norte	Punto de acopio de residuos sólidos 1	387 006	8 737 660	Punto de acopio de residuos sólidos 2	386 648	8 737 822
Componentes PAD	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S																	
	Este	Norte																
Punto de acopio de residuos sólidos 1	387 006	8 737 660																
Punto de acopio de residuos sólidos 2	386 648	8 737 822																
<p>Recolección:</p> <p>Respecto al tiempo de permanencia, se considera de un (1) mes, en concordancia con la frecuencia de recolección de residuos sólidos a cargo de una EO-RS. Sin embargo, la frecuencia de recolección estará en función a la generación de residuos generados en la CH Malpaso</p> <p>Transporte:</p> <p>El transporte de los residuos sólidos será a través de una EO-RS desde los puntos de almacenamiento de residuos sólidos., hacia un relleno sanitario o de seguridad debidamente autorizados. Es importante precisar que se realizará por rutas específicas.</p> <p>Disposición final:</p> <p>Los residuos sólidos no reaprovechables serán recolectados y transportados por una EO-RS autorizada y dispuestos finalmente en un relleno sanitario operada por una EO-RS autorizada.</p> <p>Los residuos sólidos peligrosos serán recolectados y transportados por una EO-RS autorizada y dispuestos finalmente en un relleno de seguridad operada por una EO-RS autorizada. Para el caso de los residuos peligrosos, se llenará el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos, conforme lo señala el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.</p>																		
Lugar de aplicación																		
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto																		
Población beneficiada																		
Trabajadores de la CH Malpaso																		
Mecanismo y estrategias participativas																		
Capacitación ambiental anual																		
Personal requerido																		

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Ambiental 	
Indicadores de seguimiento y monitoreo	
<ul style="list-style-type: none"> Manifiestos de residuos sólidos peligrosos. Registro interno de generación de residuos sólidos. Registro de capacitación ambiental anual. Declaración anual del manejo de residuos sólidos. 	
Responsable de la ejecución	
Statkraft Perú S.A.	
Cronograma	
Durante la etapa de operación & mantenimiento y abandono	
Presupuesto	
6000 USD	

Tal como se indica en el Capítulo 8 Caracterización de Impactos Ambientales, ítem 8.5.1.3.2 Calidad de agua superficial, se precisa que la CH Yaupi es operada de manera presencial por 15 personas distribuidas entre todas las instalaciones de la CH y se cuenta con un sistema de tratamiento con infiltración en el terreno (pozos sépticos) de los efluentes domésticos, es decir la CH Yaupi no presenta vertimientos en cuerpos de agua superficial que forman parte del PAD, por lo tanto, no se prevé un impacto en la calidad de agua superficial producto de la operación de los componentes PAD.

No obstante, se indica el manejo de residuos líquidos en el siguiente ítem:

9.1.1.4 Programa de Manejo de Residuos Líquidos

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL							
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS							
Objetivo							
Establecer medidas para prevenir y/o controlar la afectación a la calidad de agua superficial							
Metas							
Protección de la calidad ambiental del agua							
Etapas de aplicación							
Operación & Mantenimiento	x	Abandono	x				
Impactos a controlar							
Alteración de la calidad de agua superficial							
Tipo de medida							
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación		Compensación	
Acciones a desarrollar							

Operación & Mantenimiento: La remoción de los lodos que se generen en el sistema de tratamiento (pozo séptico) se realiza cada dos (02) años mediante una EO-RS debidamente autorizado Abandono Se realizará la limpieza y el sellado del sistema de tratamiento (pozo séptico).
Lugar de aplicación Ubicación del pozo séptico
Población beneficiada Trabajadores de la CH Malpaso
Mecanismo y estrategias participativas No aplica
Personal requerido Supervisor ambiental
Indicadores de seguimiento y monitoreo <ul style="list-style-type: none"> Declaración anual sobre minimización y gestión de residuos sólidos.
Responsable de la ejecución Statkraft Perú S.A.
Cronograma Durante la etapa de operación & mantenimiento y abandono
Presupuesto 1000 USD

9.1.2 Programa del medio biológico

9.1.2.1 Programa de protección y conservación de especies de fauna

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL							
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE							
Objetivo							
Establecer medidas para prevenir y/o controlar la afectación a la fauna silvestre.							
Metas							
Protección de la fauna silvestre.							
Etapas de aplicación							
Operación & Mantenimiento	x		Abandono	x			
Impactos a controlar							
Ahuyentamiento temporal de fauna local							
Tipo de medida							
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación		Compensación	
Acciones a desarrollar							
Se realizará una capacitación ambiental anual.							
Lugar de aplicación							

Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto
Población beneficiada
Trabajadores de la CH Malpaso
Mecanismo y estrategias participativas
Capacitación ambiental anual
Personal requerido
Supervisor Ambiental
Indicadores de seguimiento y monitoreo
<ul style="list-style-type: none"> Registro de capacitación.
Responsable de la ejecución
Statkraft Perú S.A.
Cronograma
Durante la etapa de Operación & Mantenimiento y abandono
Presupuesto
1000 USD

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 considerados en su IGA aprobado para los componentes aire, ruido ambiental, y monitoreo biológico.

C. Impactos a controlar

Los impactos a controlar mediante la implementación del Plan de Vigilancia son los siguientes:

Impacto al medio físico

- Alteración de la calidad de aire por material particulado y gases
- Incremento de los niveles de ruido ambiental

- Incremento de los niveles de radiación no ionizante

Impacto al medio biológico

- Ahuyentamiento temporal de fauna local

Cabe indicar que estos impactos son los considerados en la evaluación de impactos ambientales (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 y periodo de reporte y costos serán establecidos en casa uno de los programas de monitoreo.

9.2.1 Programa de monitoreo de calidad de aire

9.2.1.1 Objetivos

Verificar la calidad de aire en función del cumplimiento del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) y los parámetros establecidos frente a los impactos de las actividades de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental sobre la calidad de aire.

9.2.1.2 Componente ambiental a monitorear

El componente ambiental a monitorear es el aire.

9.2.1.3 Impacto a controlar

El impacto a controlar es la alteración de la calidad de aire por material particulado y gases.

9.2.1.4 Localización

Los criterios considerados para la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire son los siguientes:

- Proximidad a los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso.
- Barlovento y sotavento del área de influencia, dirección del viento

(NO a SE).

- Accesibilidad.

Se establecen dos (2) estaciones de monitoreo de calidad de aire para la etapa de abandono, la cual se detalla a continuación:

Cuadro 9.2-1 Estaciones de monitoreo de calidad de aire

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Descripción	Etapa/Frecuencia	Parámetros ¹
	Este	Norte			
AIR-01	386 602	8 737 938	A barlovento, al norte del área de influencia.	Abandono: Una (1) sola vez durante la actividad de demolición de obras civiles.	PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂ , CO, O ₃ , H ₂ S, NO ₂ , Pb y Benceno
AIR-02	386 960	8 737 644	A sotavento, al sur del área de influencia		

¹En cumplimiento del Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM-ECA Calidad de Aire
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 9.2-1 Estaciones de monitoreo de calidad de aire



Elaboración: JCI, 2022.

9.2.1.5 Periodicidad de muestreo

La periodicidad de monitoreo será en cumplimiento a lo indicado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (D. S. N.º 010-2019-MINAM), considerando un periodo de cinco (5) días de evaluación continua y la frecuencia mínima establecidos en la normativa vigente para cada parámetro, con la finalidad de representar adecuadamente las condiciones actuales del área de influencia de los

componentes con fines de adecuación ambiental.

El reporte a la Autoridad se realizará al término de las actividades de abandono.

9.2.1.6 Análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los resultados considerará el ECA Aire aprobado mediante D. S. N.º 003-2017-MINAM.

9.2.1.7 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

9.2.1.8 Costo

El monto de inversión para el Programa de Monitoreo de Calidad de Aire asciende a la suma de 2000 USD.

9.2.2 Programa de monitoreo de radiaciones no ionizantes

9.2.2.1 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 y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental sobre los niveles de radiación no ionizante.

9.2.2.2 Componente ambiental a monitorear

El componente ambiental a monitorear es el aire (factor ambiental radiaciones no ionizantes).

9.2.2.3 Impacto a controlar

El impacto a controlar es el Incremento de los niveles de radiación no ionizante.

9.2.2.4 Localización

Se tiene implementado dos (2) 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 9.2-2 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			
MAL-RNI-01	387 015	8 737 646	SE Malpaso	Operación y mantenimiento: Semestral	Densidad de flujo magnético. Intensidad de campo magnético. Intensidad de campo eléctrico.

¹En cumplimiento del Decreto Supremo N.º 010-2005-PCM.
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 9.2-2 Estaciones de monitoreo de niveles de radiaciones no ionizantes



Elaboración: JCI, 2022.

9.2.2.5 Periodicidad de muestreo

La periodicidad de monitoreo será de manera puntual y semestral durante la etapa

operativa de la CH Malpaso.

9.2.2.6 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.

9.2.2.7 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

9.2.2.8 Costo

El monto de inversión para el Programa de Monitoreo de Niveles de Radiación no ionizante asciende a la suma de 1000 USD.

9.2.3 Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental

9.2.3.1 Objetivos

Verificar los niveles de ruido ambiental en función del cumplimiento del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) y los parámetros establecidos frente a los impactos de las actividades de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental sobre los niveles de ruido ambiental.

9.2.3.2 Componente ambiental a monitorear

El componente ambiental a monitorear es el aire (factor ambiental ruido).

9.2.3.3 Impacto a controlar

El impacto a controlar es el Incremento de los niveles de ruido ambiental.

9.2.3.4 Localización

Se tiene implementado (2) estaciones de monitoreo de niveles de ruido ambiental, considerando los siguientes criterios:

- Proximidad a la fuente de ruido.
- Confluencia de elementos generadores de ruido.

- Relevancia de muestreo.
- Accesibilidad.

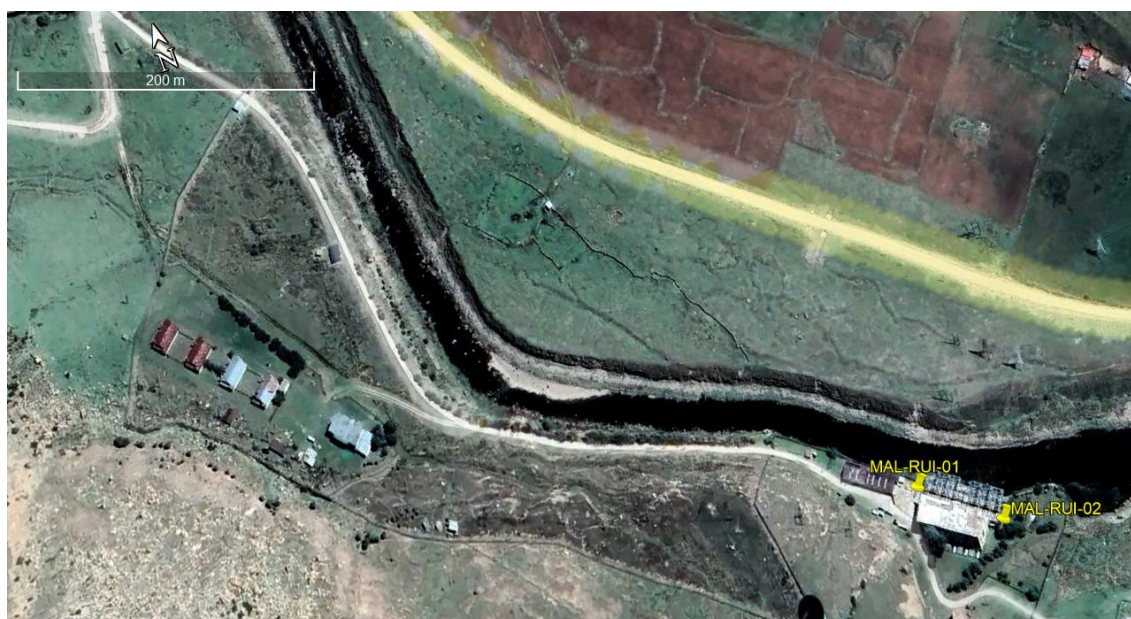
A continuación, se detallan las Estaciones de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental:

Cuadro 9.2-3 Estaciones de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Descripción	Etapa/Frecuencia	Parámetros ¹
	Este	Norte			
MAL-RUI-01	387 007	8 737 648	Exterior de la CH Malpaso (al norte de la SE Malpaso)	Operación y mantenimiento: Trimestral	Niveles de presión sonora (LAeqT) para el horario diurno.
MAL-RUI-02	387 054	8 737 609	Exterior de la CH Malpaso (al sur de la SE Malpaso)	Abandono: Una vez durante la actividad de demolición de obras civiles	

¹En cumplimiento del Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM-ECA Ruido.

Figura 9.2-3 Estaciones de monitoreo de niveles de ruido ambiental



Elaboración: JCI, 2022.

9.2.3.5 Periodicidad de muestreo

La periodicidad de monitoreo será de manera puntual y en horario diurno con una frecuencia trimestral durante la etapa de operación y mantenimiento.

9.2.3.6 Análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los datos se realizará considerando el ECA Ruido aprobado mediante Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM.

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

Cabe indicar que el periodo de entrega de reportes a la autoridad competente ser realizará posterior a la etapa de abandono.

9.2.3.8 Costo

El monto de inversión para el Programa de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental asciende a la suma de 1000 USD.

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 CH Malpaso no aplica este *ítem* debido a que:

- Los componentes son de tipo auxiliar y de una extensión puntual.
- Los componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD se ubican dentro de terrenos superficiales de Statkraft, tal como se indica en el capítulo 2 Antecedentes.
- 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 durante la etapa de operación & mantenimiento y abandono (alteración de la calidad del aire por generación de material particulado, alteración de la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas, incremento de los niveles de ruido, recuperación del hábitat terrestre y ahuyentamiento temporal de fauna local), las medidas de manejo implementadas permiten prevenir, controlar y/o minimizar los impactos ambientales identificados.
- Los nueve (9) componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD no se encuentra sobre ecosistemas frágiles como bofedales.
- Los nueve (9) componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD se encuentran alejados de ecosistemas frágiles como bofedales.
- Las medidas propuestas en el ítem **9.2 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 de la CH Malpaso.
- En este sentido las áreas puntuales ocupadas por los componentes del PAD CH Malpaso serán rehabilitadas tal como se detalla en el ítem **9.7 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

Los componentes evaluados no han implicado cambios en los actores sociales involucrados en el IGA precedente aprobado (Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso, DIA Malpaso), por lo cual los programas y actividades previstos en el presente PRC involucrarán a los grupos de interés identificados en el estudio anterior.

A continuación, se listan los grupos de interés del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC), los cuales involucra poblaciones y autoridades vinculados al área de influencia del proyecto:

Cuadro 9.4-1 Grupos de interés

Ámbito	Grupos de interés
Distrito Paccha	CC Purísima de Concepción de Paccha
	CC San José de Huaypacha
	Estancia Malpaso
	Municipalidad distrital Paccha
Provincia Yauli	Municipalidad Provincial Yauli, La Oroya

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Solar Malpaso (R. D. N.º 0140-2021-MINEM/DGAAE).
Elaboración: JCI, 2022.

9.4.1 Desarrollo de los programas del PRC

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es un instrumento de gestión social el cual permite el adecuado manejo y fortalecimiento de la relación entre Statkraft, los grupos de interés y las poblaciones de los ámbitos involucrados por el proyecto, por lo que comprenderá los siguientes programas:

- **Programa de comunicación e información ciudadana**

Cabe señalar que la propuesta de los programas del presente PRC toma en consideración los resultados de la evaluación de impactos del presente PAD (Cap. 8 Caracterización de impactos), la cual indica que los componentes evaluados generarán impactos ambientales no significativos, debido a sus características y extensión puntual de los componentes, por estar ubicados en zonas intervenidas, en terrenos superficiales de Statkraft, sin comprometer otros predios o áreas circundantes ni poblaciones en su entorno inmediato. En ese sentido, bajo las condiciones antes descritas, para el presente PAD no corresponde aplicar algún programa de compensación e indemnizaciones.

Del mismo modo, ante la existencia de impacto de significancia baja, la formulación de un programa de monitoreo y vigilancia ciudadana para el presente PRC se considera innecesario. Sin embargo, en el presente PRC incluye el programa de comunicación e información ciudadana, el cual se encuentra en línea con el PRC del IGA precedente aprobado (DIA Malpaso), que permitirá la atención de consulta e inquietudes de la población en general, brindando información a los grupos de interés por parte de la empresa Titular, a través del área de Gestión Social.

9.4.1.1 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 interés, los cuales fueron identificados en el IGA precedente aprobado (DIA Malpaso), buscando garantizar la transparencia en las actividades de los componentes evaluados en el PAD CH Malpaso, de modo que se fortalezca la credibilidad y confianza entre la población y la empresa.

- Este programa considera las actividades contempladas en el programa de comunicación de la DIA Malpaso para las etapas de operación y abandono, por lo que los costos son internalizados en el presupuesto anual del Plan de Relaciones Comunitarias del mencionado IGA precedente.

Objetivos

Los objetivos de este programa son:

- Ofrecer información adecuada y oportuna referida a las actividades y desarrollo del proyecto, 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.
- Público objetivo

La población a los alrededores del AIP (estancia Malpaso y la CC San José Huaypacha), población del ámbito distrital como la CC Purísima Concepción de Paccha, e instituciones de interés para el desarrollo del distrito (Municipalidad Distrital de Paccha).

- Estrategias

A continuación, se listan las estrategias de comunicación:

- **Canales de comunicación:** Se 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. A continuación, se detalla dicha información:
 - Vía telefónica (llamadas y mensajes WhatsApp) al número 956390617
 - 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. Este procedimiento, dentro del marco de responsabilidad socioambiental de la empresa, comprende la atención de la población a cargo del área de Gestión Social. El procedimiento se resume a continuación
- **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.

- 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 de Gestión Social de Statkraft. En el Anexo 9.2 se adjunta el Procedimiento de atención de quejas y reclamos.

Indicadores

La ejecución de este programa considerará el siguiente indicador.

- Registro de la atención de las quejas y reclamos recibidos mediante los 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 de la CH Malpaso.

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.

Cuadro 9.5-4 Significado de los diferentes niveles de probabilidad

C	NP	Significado
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.
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	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción 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 6 y por situaciones no previsible, 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
Exógenas	
Movimientos sísmicos	Sacudida sentido por todos. Muchos se asustan y salen. Algunos muebles pesados cambian de sitio y provocan daños leves, en especial en viviendas de material ligero. Caída de revestimientos
Caída de rocas	La caída de rocas y derrumbes son comunes en esta región con pendientes escarpadas de rocas y acantilados.
Endógenas	
Accidentes laborales	Las actividades de mantenimiento, abandono (desmantelamiento, demolición) podrían generar accidente de los trabajadores por condiciones o actos subestándares.
Derrame de sustancias peligrosas	El derrame de sustancias peligrosas se puede dar por malas maniobras del personal
Incendios	Los incendios suelen ser consecuencia de la amenaza anterior, por la mala maniobra de insumos sustancias peligrosas

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
Movimientos sísmicos	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Caída de rocas	2	2	4	Bajo	60	II	Corregir y adoptar medidas de control
Accidentes laborales	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Derrame de sustancias peligrosas	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Incendios	2	2	4	Bajo	60	II	Corregir y adoptar medidas de control

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

9.5.2.1.1 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 con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso.

9.5.2.1.2 Alcance

El Plan es para todo el personal que labore en la CH Malpaso en las distintas etapas del Proyecto.

9.5.2.1.3 Cobertura geográfica

La cobertura geográfica considera el área de influencia ambiental de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Malpaso.

9.5.2.1.4 Infraestructura y características físicas de la zona

Las características físicas de la zona se resumen en terrazas medias y colinas bajas moderada y fuertemente disectadas en las cuales ocurren caídas de rocas muy puntuales.

9.5.2.1.5 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.

9.5.2.1.6 Organización

Esta organización técnica de contingencia mantendrá coordinaciones permanentes con entidades de apoyo externo, tales como, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios, Policía Nacional y el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) del distrito de Paccha, provincia de Yauli y departamento de Junín.

Figura 9.5-1 Unidad de contingencia



Elaboración: JCI, 2022

Los jefes, empleados y 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.

9.5.2.1.7 Asignación de responsabilidades

La 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.

Brigada de emergencia

La Brigada de emergencia será encargado de atender los incidentes, reportando a Coordinador, asimismo, coordinará los apoyos logísticos y humanos propios para el control de la emergencia.

9.5.2.1.8 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 Movimientos sísmicos

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Capacitar al personal en temas relacionados sobre las medidas a implementarse frente a un sismo.
- Identificar y señalizar los lugares de evacuación y protección elegidos, además de las rutas de evacuación, las zonas de seguridad y de peligro.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- Evacuar al personal a las zonas seguras de la CH Malpaso.
- En caso se tengan heridos, la Brigada de emergencia determinará si las lesiones son menores (atención con botiquín de primeros auxilios) o si la atención amerita evacuación a centro de salud cercano.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar columnas, vigas y demás estructuras de soporte de los componentes que podrían ser afectadas por el sismo.
- Retirar toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiada y/o afectada por el sismo.
- Preparar un reporte de las incidencias del movimiento sísmico, señalando sus efectos y registrando la hora y tiempo aproximado de ocurrido el evento, estructuras e instalaciones afectadas y tipo y cantidad de accidentes de los trabajadores.

9.5.2.2.2 Procedimiento en caso de Caída de rocas

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Identificar los lugares donde podrían presentarse la caída de rocas.
- Se verificará el uso de EPP del personal operativo como aquellos presentes durante la etapa de abandono.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- Evacuar al personal hacia las zonas seguras de la CH Malpaso.
- Delimitar y señalizar las áreas de ocurrencia de la contingencia
- En caso se tengan heridos, la Brigada de emergencia determinará si las lesiones son menores (atención con botiquín de primeros auxilios) o si la atención amerita evacuación a centro de salud cercano.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar columnas, vigas y demás estructuras de soporte de los componentes que podrían ser afectados por caída de rocas.
- Retirar toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiada y/o afectada por caída de rocas.
- Preparar un reporte de las incidencias de la caída de rocas, señalando sus efectos y registrando la hora y tiempo aproximado de ocurrido el evento, estructuras e instalaciones afectadas y tipo y cantidad de accidentes de los trabajadores.

9.5.2.2.3 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.

9.5.2.2.4 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 de la CH Malpaso.

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.

9.5.2.2.5 Procedimiento en caso de Incendios

Procedimiento preventivo (antes del evento)

Realizar capacitaciones al personal en el manejo de equipos, accesorios y dispositivos de respuesta ante incendios.

- Identificar las zonas seguras de la CH Malpaso.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- Se alertará sobre la ocurrencia del incendio, avisando de inmediato al responsable operativo y brigada de emergencia.
- Evacuar al personal hacia las zonas seguras de la CH Malpaso.
- En caso el fuego no pueda ser extinguido por el personal, se procederá a llamar a los Bomberos y Policía Nacional.
- En caso exista personal afectado, deberán ser trasladados a los centros asistenciales más cercanos, valiéndose de una unidad de desplazamiento rápido.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar los daños en las instalaciones y equipos.
- 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.

9.5.2.3 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 (USD) ²
	Costo unitario (USD)	Frecuencia	Materiales	Costo global (USD)	
Movimientos sísmicos	250	Semestral	Radio, pilas AA, Kit de primeros auxilios, linterna, Kit de herramientas	300	1300
Caída de rocas	250	Semestral			
Accidentes	250	Semestral	Kit de medicina, kit de primeros	200	700

Cuadro 9.5-10 Costo de aplicación del Plan de Contingencia

Procedimientos ante ocurrencia de Contingencia	Capacitaciones		Materiales		Costo Total (USD) ²
	Costo unitario (USD)	Frecuencia	Materiales	Costo global (USD)	
laborales			auxilios		
Derrame de sustancias químicas	250	Semestral	Kit de limpieza	200	700
Incendios	250	Semestral	Extintores (3) ¹	600	1100
Total					3800

¹Se prevé tres (3) extintores ubicados en los componentes, almacén y casa de máquinas de la CH Malpaso.

²Costos total indicado para un (1) año.

Elaboración: JCI, 2022.

9.6 Plan de Abandono

El Plan de abandono comprenderá las acciones a cargo de Statkraft para abandonar sus instalaciones, infraestructuras y/o áreas intervenidas una vez concluida su actividad 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 impactada 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 restaurando las áreas intervenidas, 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.

9.6.2 Ejecución del plan de abandono

Es importante precisar que los lineamientos establecidos en el presente Plan se llevarán a cabo al final de la etapa operativa de la CH Malpaso, las cuales serán implementados, ejecutados y supervisados por Statkraft. 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 de la CH Malpaso.

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: Desmantelamiento de infraestructura temporal, acondicionamiento final, 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:

- Desmantelamiento de equipos y mobiliario.
- Demolición de obras civiles.
- Desmantelamiento de postes y línea de media tensión.
- Limpieza y sellado del pozo séptico.
- Remoción de escombros y limpieza.
- Limpieza de las áreas intervenidas.

Las actividades que se detallan en el presente plan no son limitantes ni restrictivas de otras que sean necesarias para el desmontaje de los equipos, 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.

Asimismo, es preciso señalar que, durante la etapa de abandono se realizarán monitoreos de ambientales de calidad de aire y ruido ambiental según lo indicado en el ítem 9.2 Plan de vigilancia ambiental.

A continuación, se detallan las actividades a realizar.

A. Desmantelamiento de equipos y mobiliario

- Se desmantelará los equipos y mobiliario llevándose a un sitio previamente seleccionado para facilitar su posterior evaluación, limpieza y acondicionamiento para su venta u otro destino.
- Los materiales irrecuperables conformarán residuos que serán llevados a un relleno sanitario autorizado mediante una EO-RS.
- Durante el retiro y desmantelamiento de las unidades, el área será delimitada.
- Se verificará que las actividades de desmantelamiento de equipos y mobiliario no haya comprometido el medio ambiente y la seguridad.
- Demolición de obras civiles
- Durante la demolición de las obras civiles, el área será delimitada.
- Las infraestructuras serán desmontadas y trasladadas por una EO-RS para su disposición final.

B. Desmantelamiento de postes y línea de media tensión

- Se realizará la desconexión y desenergización de la línea de media tensión antes de su desmantelamiento, con la finalidad de evitar posibles accidentes (electrocución).
- Los accesorios desmontados serán recogidos y entregados para usos compatibles a sus características o su correcta disposición final.

C. Limpieza y sellado del pozo séptico

- Se realizará la limpieza y el sellado del pozo séptico conforme a las directivas de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

D. Remoción de escombros y limpieza

Todos los residuos provenientes de la remoción de escombros y limpieza de las áreas intervenidas serán trasladados por una EO-RS registrada ante el Minam y dispuestos para su reutilización o disposición final.

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 presenta 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 del medio físico			
1.1 Programa de manejo de calidad de aire	x	x	3000
1.2 Programa de manejo de sustancias peligrosas	x	x	2500
1.3 Programa de manejo de residuos sólidos	x	x	6000
Programa del medio biológico			
2.1 Programa de protección y conservación de especies de fauna	x	x	1000
Plan de vigilancia ambiental			
3.1 Programa de monitoreo de calidad de aire		x	2000
3.2 Programa de monitoreo de radiaciones no ionizantes	x		1000
3.3 Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental		x	2000
Plan de relaciones comunitarias	x	x	
Plan de contingencia	x	x	3800

*Presupuesto anual
Elaboración: JCI, 2022.

9.8 Resumen de compromisos ambientales

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de compromisos ambientales establecidos en la estrategia de manejo ambiental.

Cuadro 9.8-1 Resumen de compromisos ambientales

Programa	Medida	Frecuencia	Etapa
Programa de Manejo de Calidad de Aire	Se ejecutará el programa de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental.	Una sola vez	Abandono
Programa de Sustancias Peligrosas	Contar con la hoja de seguridad de cada material o sustancia peligrosa en el área de almacenamiento. Todos los recipientes donde se almacenen materiales o sustancias peligrosas contarán con superficie impermeabilizado para fugas o derrames.	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento
Programa de Manejo de Residuos Sólidos	Se realizarán las acciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final indicadas en el ítem 9.1.1.3	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento Abandono
Programa de Manejo de Residuos Líquidos	Operación & Mantenimiento: Se realiza la limpieza y remoción de lodos del sistema de tratamiento (pozo séptico) con una frecuencia de cada dos (2) años, el cual será mediante una EO-RS. Abandono: Se realizará la limpieza y el sellado del sistema de tratamiento (pozo séptico)	Cada dos (02) años	Operación & Mantenimiento Abandono
Programa de Protección y Conservación de Especies de Fauna	Capacitación ambiental anual	Anual	Operación & Mantenimiento Abandono
Programa de Monitoreo de Calidad de Aire	Monitoreo de calidad de aire en dos (2) estaciones de monitoreo propuestas para el presente PAD únicamente para la etapa de abandono.	Una sola vez	Abandono
Programa de Monitoreo de RNI	Monitoreo de niveles de RNI en dos (2) estaciones de monitoreo existentes.	Semestral	Operación & Mantenimiento
Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental	Monitoreo de niveles de ruido ambiental en dos (2) estaciones de monitoreo existentes.	Trimestral	Operación & Mantenimiento
Plan de Relaciones Comunitarias	Programa de comunicación e información ciudadana.	-	Operación & Mantenimiento Abandono
Plan de Contingencia	Aplicar los procedimientos para atender: accidentes laborales, derrames de sustancias peligrosas, incendios, movimientos sísmicos, caída de rocas, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Contingencias.	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento
Plan de Abandono	Desmantelamiento y retiro de equipos, limpieza absoluta del terreno, transporte y disposición de los residuos sólidos generados y reacondicionamiento del terreno.	Una vez	Abandono

Fuente: Statkraft
Elaboración: JCI, 2022.



ANEXO CAP. 9 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL


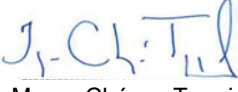
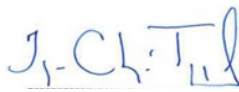
Anexo 9.1 Programa RRSS

Anexo 9.2 Procedimientos de atención de quejas y reclamos



ANEXO 9.1
Programa RRSS

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.	<p align="center">Jefes JC/JM/Supervisores</p>	<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.	<p align="center">Responsable de almacenes</p>	<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.	<p align="center">Todo el personal de SKP en las CH y contratistas</p>	<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
		colores para la segregación de residuos sólidos). <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	Zonas Centro, Norte y Sur <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. General <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, MINSA, 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

PUNTO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS



EN CAMPAMENTOS U OTROS

PUNTO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS



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

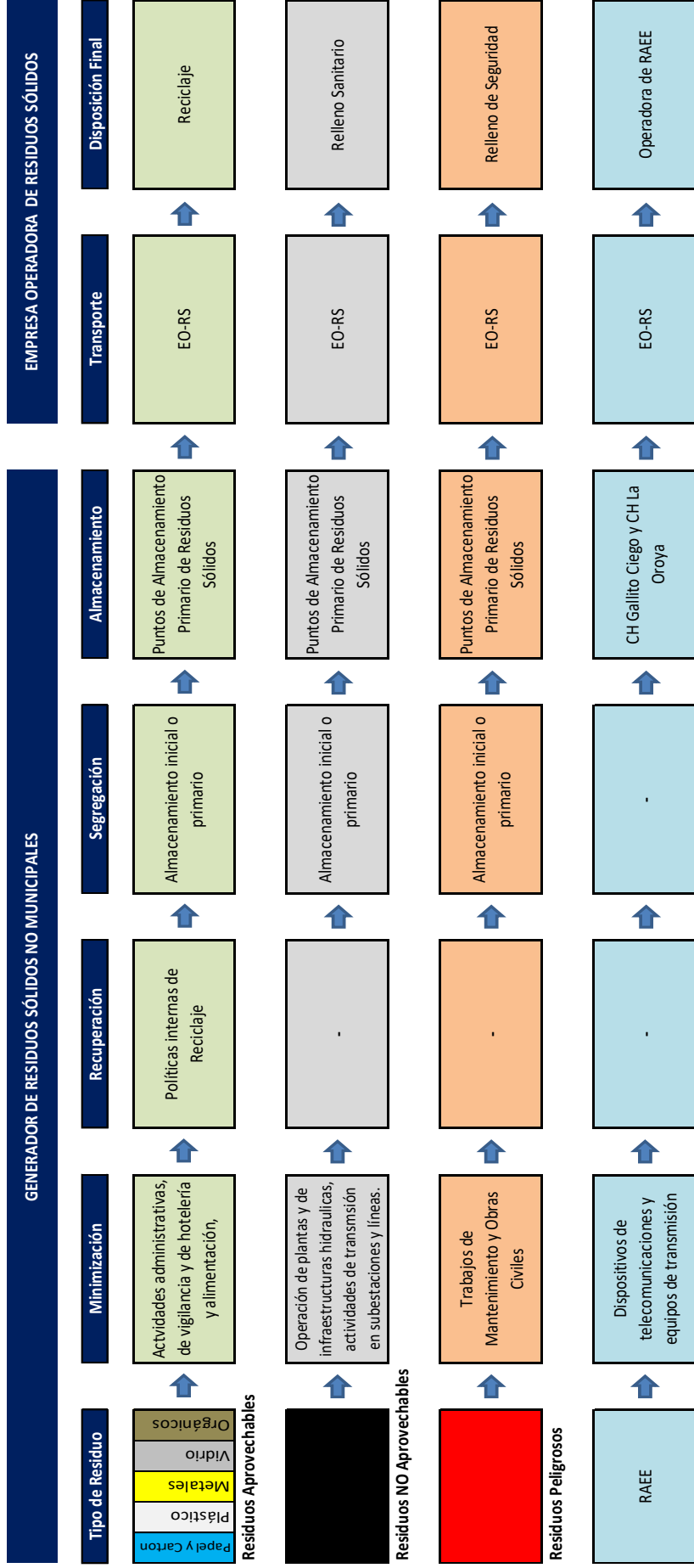
ANEXO N° 3

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

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 correspondientes.

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) Patógeno: _____			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):															
Propio: _____				Alquilado: _____				Otros: _____							
Tipo de vehículo		N° de placa		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):															
Propio: _____				Alquilado: _____				Otros: _____							
Tipo de vehículo		N° de placa		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:	

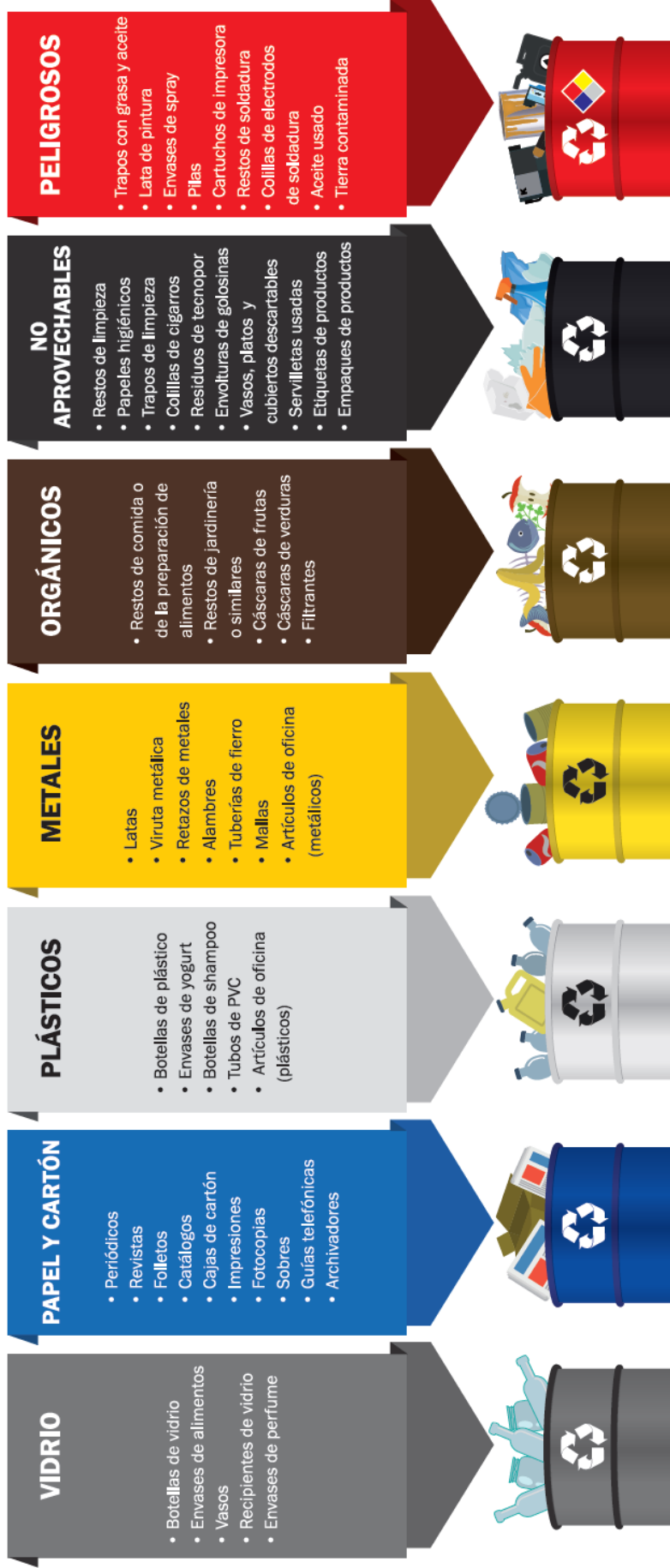
REFRENDOS – Devolución del manifiesto al Generador			
Generador – responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre	Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre	Firma:		
Lugar:	Fecha:	Hora:	

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



ANEXO 9.2

Procedimiento de atención de quejas y reclamos

1. Anexo A
2. Anexo B

PROCEDIMIENTO
Quejas y Reclamos
Responsabilidad Social - Statkraft Perú

Contenido

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.....	5
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
A. Resolución inmediata por nivel de urgencia bajo	7
B. Resolución mediante Derivación a la jefatura de Responsabilidad Social y gerencia involucrada	7
5.3 Procedimiento de respuesta Mecanismo de Segundo Orden	7
5.4 Procedimiento de respuesta Mecanismo de Tercer Orden	8
6. MONITOREO Y EVALUACION QUEJAS	8
7. DIVULGACION Y CAPACITACIÓN.....	9
7.1 A nivel Interno	9
7.2 A nivel externo	9

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 contratadas y subcontratadas.
- **Consulta:** Es toda solicitud de información verbal o escrita sobre hechos, procesos y políticas relacionadas con el accionar de Statkraft, sus contratadas y subcontratadas 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 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.
- **Sub Contratistas:** 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 anexo 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 anexo 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 anexos 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 (07) días útiles. La persona designada le enviará copia a su supervisor o Gerente de la respuesta.
- Si después de siete (07) 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 (04) 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 Anexo 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 Anexo 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 (02) 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 EVALUACION 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. DIVULGACION 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.

00589

Numeración:

**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

FORMULARIO DE RESULTADO DE REVISIÓN DE QUEJA			
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	