



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y
SOCIAL (EIAS) Y PLAN DE GESTIÓN
AMBIENTAL Y SOCIAL
(PGAS) DEL PROYECTO:**

**CONSTRUCCIÓN REPRESA UÑALA
JATUN ERA (YOTALA)**

Septiembre - 2022

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
PRIMERA PARTE	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.1. Nombre del proyecto	3
1.2. Localización del proyecto	3
1.3. Ubicación geográfica.....	3
1.4. Ubicación hidrográfica.....	5
1.5. Objetivos y alcance del proyecto	6
1.5.1. Objetivo general	6
1.5.2. Objetivos específicos:.....	6
1.6. Componentes del proyecto	6
1.6.1. Diseño conceptual del proyecto	6
1.7. Presupuesto general del proyecto	12
1.8. Situación y categorización ambiental	12
1.9. Requisitos previos del proyecto.....	17
SEGUNDA PARTE	
LÍNEA BASE DEL PROYECTO.....	18
2.1. Características de la cuenca de aprovechamiento	18
2.1.1. Ubicación geográfica de la cuenca de aprovechamiento	19
2.1.2. Datos generales	20
2.2. Características meteorológicas.....	24
2.2.1. Precipitación	24
2.2.2. Características físicas.....	25
2.2.3. Características de los factores bióticos.....	29
2.3. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios	39
2.3.1. Comunidades involucradas en el proyecto.....	39
2.3.2. Población beneficiaria del proyecto	39
2.4. Situación actual de la producción agropecuaria	46
2.4.1. Cultivos a temporal, bajo riego y actividad pecuaria	46

2.5. Situación ambiental	50
2.5.1. Amenazas naturales	50
TERCERA PARTE	
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	61
3.1. Valoración de los impactos sociales y ambientales. La metodología de pasos sucesivos.	61
3.2. Evaluación simplificada de riesgos de desastre	62
3.3. Riesgos e Impactos ambientales y sociales	64
3.3.1. Identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales	65
3.3.2. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales	75
3.3.3. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales	100
CUARTA PARTE	
PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS.....	120
4.1. Consulta del Proyecto Uñala – Jatun Era	120
4.1.1. Identificación de las partes interesadas:	120
4.2. Proceso de consulta.....	122
4.3. Participación de las partes interesadas durante la ejecución del proyecto.....	124
4.3.1. Asistencia técnica en la operación y mantenimiento del proyecto	127
4.3.2. Asistencia técnica para la tramitación de personería jurídica de la organización de regantes .	128
4.3.3. Asistencia técnica en medidas de protección a la cuenca y fuente de agua	128
QUINTA PARTE	
PROGRAMAS Y PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	133
SEXTA PARTE	
SOCIALIZACION DEL EIAS-PGAS DEL PROYECTO.....	202
SÉPTIMA PARTE	
BIBLIOGRAFIA	203
OCTAVA PARTE	
ANEXOS.....	206

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Distancia de las vías de acceso	3
Tabla N°2. Clasificación hidrográfica.....	5
Tabla N°3. Presupuesto general del proyecto	12
Tabla N°4. Límites de las microcuencas de intervención.....	20
Tabla N°5. Ubicación geográfica del proyecto.....	20
Tabla N°6. Características físicas de la cuenca hidrográfica	22
Tabla N°7. Unidades de cobertura vegetal y uso de suelo	33
Tabla N° 8. Actividad fotosintética calculada mediante el NDVI*	33
Tabla N°9. Número de especies con alta probabilidad de presencia en el área del Proyecto por categoría de amenaza	34
Tabla N°10. Especies amenazadas y endémicas	34
Tabla N°11. Servicios ecosistémicos	36
Tabla N°12. Población beneficiaria del proyecto diferenciada por sexo.....	39
Tabla N°13. Población Económicamente Activa del proyecto)	40
Tabla N°14. Comunidades según VBP agropecuario	41
Tabla N°15. Población por condición de necesidades básicas insatisfechas.....	41
Tabla N°16 Estado de titulación agraria en la zona del proyecto	42
Tabla N°17. Tenencia de la tierra en el área del proyecto	43
Tabla N°18. Servicios educativos en el área de acción del proyecto	43
Tabla N°19. Servicios de salud en el área de acción del proyecto	43
Tabla N°20. Servicio de agua en el área de acción del proyecto	44
Tabla N°21. Servicio de energía eléctrica en el área de acción del proyecto	44
Tabla N°22. Cédula de cultivos sin proyecto	46
Tabla N°23. Calendario agrícola sin proyecto	47
Tabla N°24. Producción y productividad agrícola sin proyecto	47
Tabla N°25. Identificación de tareas diferenciadas por género	48
Tabla N°26. Valor neto de la producción en la situación sin proyecto (s/p) a secano	50
Tabla N°27. Etapas y actividades del proyecto	64
Tabla N°28. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Actividades previas a la ejecución	65

Tabla N°29. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Ejecución ...	66
Tabla N°30. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento.....	71
Tabla N°31. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Actividades previas a la Ejecución.	77
Tabla N°32. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Ejecución.	79
Tabla N°33. Evaluación de riesgos e impactos. Etapa: Operación y Mantenimiento	89
Tabla N°34. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e Impactos ambientales y sociales.	101
Tabla N°35. Partes interesadas del proyecto de Uñala – Jatun Era	120
Tabla N°34. Miembros de la organización.....	126
Tabla N°37. Fase preparatoria de la inversión-acompañamiento	129
Tabla N°38. Fase de asistencia técnica	130
Tabla N°39. Fase de manejo del sistema de riego	130
Tabla N°40. Fase de apoyo a la producción agrícola y pecuaria	131
Tabla N°39. Programas y planes de gestión ambiental y social	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Ubicación geográfica del área de proyecto	4
Figura N°2. Ubicación hidrográfica del proyecto.....	5
Figura N°3. Vista general de los componentes del Proyecto Uñala – Jatun Era	7
Figura N°4. Licencia ambiental	14
Figura N°5. Área de aporte del proyecto	18
Figura N°6. Fotografía de la fuente de agua río Uñala (Kullu Mayu).....	19
Figura N°7. Delimitación de las cuencas hidrográficas	21
Figura N°8. Características hidromorfológicas de la cuenca Uñala	22
Figura N°9. Imagen satelital aguas arriba	23
Figura N°10. Imagen satelital aguas abajo (parcelas área beneficiada)	24
Figura N°11. Precipitaciones medias mensual (mm)	25
Figura N°12. Imagen satelital topografía sinuosa	26
Figura N°13. Imagen satelital del vaso de la presa Uñala	27
Figura N°14. Área de influencia del Proyecto	31
Figura N°15. Reporte nacional de sequías (Abril 2021).....	51
Figura N°16. Reporte nacional de sequias (Abril 2022)	51
Figura N°17. Comparación de mapas (2020 – 2021)	52
Figura N°18. Reporte del análisis del riesgo en sistemas de riego	53
Figura N°19. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia	54
Figura N°20. Áreas con riesgo de actividad sísmica en Bolivia	55
Figura N°21. Amenaza por inundación.....	56
Figura N°22. Cambio en las precipitaciones máximas diarias (R1X day)	56
Figura N°23. Amenaza por deslizamiento	57
Figura N°24. Amenaza por erupción volcánica.....	57
Figura N°25. Amenaza por heladas	58
Figura N°26. Precipitaciones máximas diarias en (mm)	59
Figura N°27. Hidrograma periodo de retorno 500 años	59
Figura N°28. Laminación de hidrograma de avenida.....	60
Figura N°29. Cuenca hidrográfica del río Uñala	122

Figura N°30. Fotografías de la consulta	123
Figura N°31. Fortalecimiento y generación de capacidades	125
Figura N°32. Organigrama de la organización de regantes	126
Figura N°33. Asistencia técnica	127
Figura N°34. Fases del fortalecimiento de capacidades	129

ACRÓNIMOS

AAC	Autoridad Ambiental Competente.
AACN	Autoridad Ambiental Competente Nacional.
AACD	Autoridad Ambiental Competente Departamental.
AAS	Análisis Ambiental Social.
ABRO	Área Bajo Riego Óptimo
AOP	Actividades, obras o proyectos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
COP	Compuestos Orgánicos Persistentes
CD	Certificado de Dispensación.
CPE	Constitución Política del Estado.
CPEPB	Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.
CR	En peligro crítico, categoría de amenaza según la UICN
DIA	Declaratoria de Impacto Ambiental.
DAA	Declaratoria de Adecuación Ambiental.
DGGIRS	Dirección General de Gestión Integral de Residuos.
DS	Decreto Supremo.
EBRP	Estrategia Boliviana de Reducción de la Pobreza.
EDTP	Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión
EEIA	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
EN	En peligro, categoría de amenaza según la UICN
ENDSA	Encuesta Nacional de Demografía y Salud (INE).
ENGIRS	Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental.
EEIA	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
ERD	Evaluación Riesgo de Desastres.
FA	Ficha ambiental.
FNCA	Formulario de Nivel de Categorización
GAM	Gobierno Autónomo Municipal.
GAD	Gobierno Autónomo Departamental.
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos.
IAGM	Instancia Ambiental Gobierno Municipal.
ICOLD	Comisión Internacional de grandes presas.
IOVs	Indicadores objetivamente verificables
IDH	Índice de Desarrollo Humano.

IGAS	Informe Gestión Ambiental y Social.
INE	Instituto Nacional de estadística.
LM	Ley de Municipalidades.
LASP	Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas.
MERDCC	Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastres y Cambio Climático.
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social.
NDAS	Normas de Desempeño Ambiental y Social
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas.
NT	Casi amenazado, categoría de amenaza de la UICN
OSC	Organismo Sectorial Competente.
PADE	Plan de Actuación Durante Emergencias.
PASA	Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.
PGAS	Programa Gestión Ambiental y Social.
PGRD	Plan Gestión de Riesgos de Desastres.
PSST	El Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
ROP	Reglamento Operativo del Programa.
RGGA	Reglamento General de Gestión Ambiental
RPCA	Reglamento de Prevención y Control ambiental.
RA	Resolución Administrativa.
RL	Representante Legal.
RS	Residuos Sólidos.
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
TESA	Técnico Económico Social y Ambiental.
VRHR	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego
VU	Vulnerable, categoría de amenaza de la UICN

INTRODUCCIÓN

El Proyecto “Construcción Presa Uñala - Jatun Era (Yotala)” ubicado en el departamento del Chuquisaca, forma parte del “Programa de Riego Tecnificado y Agua Potable con Enfoque de Cuenca”, el cual tiene como objetivo mejorar la gestión del recurso hídrico para propósitos de riego con un enfoque integral de cuencas y resiliencia climática. Sus objetivos específicos son: (i) mejorar las capacidades de gobernanza, planificación y gestión para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico a nivel nacional y local; y (ii) incrementar la productividad y niveles de ingreso de productores agropecuarios, a partir de la implementación de sistemas eficientes de riego, priorizando el riego tecnificado.

Como parte del apoyo a la preparación del proyecto “Construcción Presa Uñala - Jatun Era (Yotala)”, se presenta a continuación el documento Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) en el que se identifican y analizan los riesgos e impactos sociales y ambientales de la construcción, operación y mantenimiento del proyecto y se definen medidas de gestión para prevenir, reducir, mitigar y/o compensar estos impactos.

Este documento pretende contribuir a la eficiente implementación del proyecto a través de:

- (i) la consideración adecuada de los posibles impactos ambientales y sociales del proyecto;
- (ii) la incorporación de medidas de mitigación para evitar o minimizar impactos socio-ambientales negativos tanto durante las obras como en la operación;
- (iii) la potenciación de los impactos positivos del proyecto;
- (iv) el adecuado seguimiento y monitoreo de la implementación de los aspectos ambientales y sociales durante la ejecución del proyecto;
- (v) la definición de responsabilidades institucionales referente al cumplimiento de las medidas de prevención y control ambiental del proyecto, durante la etapa de ejecución;
- (vi) el fomento de la participación ciudadana y del acceso a la información;
- (vii) la educación ambiental y sanitaria, y la promoción del uso sustentable de los recursos naturales y el manejo de cuencas.

Bajo este contexto el EIAS/PGAS del Proyecto de Construcción Presa Uñala - Jatun Era (Yotala), el documento se basa en información procedente del Ajuste y Complementación del Estudio a nivel Técnico Económico Social y Ambiental (TESA) Construcción Presa Uñala - Jatun Era (Yotala) elaborado el 2019 e información adicional que fue levantada entre mayo y junio de 2022; el documento está estructurado de la siguiente manera:

- **Primera parte**, descripción del proyecto.
- **Segunda parte**, línea base del proyecto.
- **Tercera parte**, identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.
- **Cuarta parte**, divulgación de las partes interesadas.
- **Quinta parte**, planes y programas de gestión ambiental y social.
- **Sexta parte**, corresponde a la socialización del EIAS-PGAS del Proyecto.
- **Séptima parte**, bibliografía utilizada.
- **Octava parte**, contiene los anexos del documento.

PRIMERA PARTE

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto

Construcción Presa Uñala - Jatun Era (Yotala).

1.2. Localización del proyecto

La localización del proyecto es el siguiente:

Departamento:	Chuquisaca
Provincia:	Oropeza
Municipio:	Yotala
Comunidad:	Uñala y Jatun Era
Nro. familias beneficiadas	69 familias

Fuente: Propia con base a información del estudio ajuste y complementación del estudio a nivel TESA

El flujo vehicular principal del área de acción del proyecto es por el camino principal “Sucre-Yotala”, el cual es transitable durante todo el año, a continuación, se presenta la distancia al área del proyecto.

Tabla N°1. Distancia de las vías de acceso

Tramo	Distancia (km)	Tiempo	Material de la vía	Estado
Sucre – Tranca Yotala	15.00	20 minutos	Asfalto	Bueno
Tranca Yotala – Jatun Era	4.00	7 minutos	Asfalto	Regular
Tranca Yotala – Uñala	16.00	20 minutos	Tierra	Malo

Fuente: TESA del proyecto 2019

De acuerdo a la tabla anterior, se puede observar que, desde la Tranca de Yotala, se debe recorrer 4 Km para llegar a la comunidad Jatun Era y 16 Km para llegar a la comunidad Uñala.

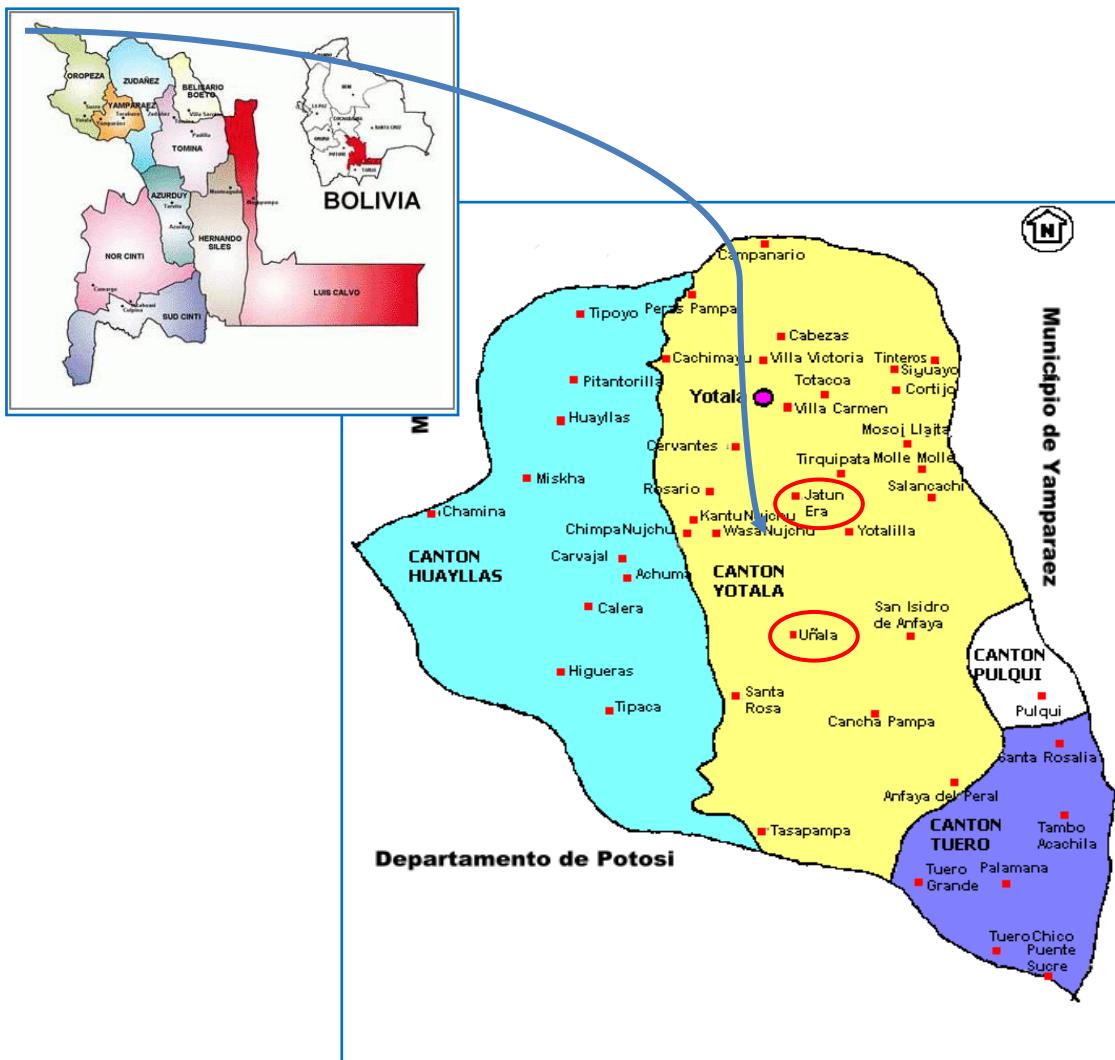
1.3. Ubicación geográfica

El Municipio de Yotala forma parte de los 29 Municipios del Departamento de Chuquisaca y se encuentra junto con los Municipios de Sucre y Poroma en la Provincia Oropeza. Limita al oeste y al

suroeste con el Departamento de Potosí, al este con la provincia Yamparáez, y al norte con el municipio de Sucre. El municipio abarca 790 km² y cuenta con 50 localidades aproximadamente.

Se ubica a 18 Km de la ciudad de Sucre, capital del Departamento de Chuquisaca, geográficamente se encuentra ubicado a una Latitud Sur de 19° 14' 00" y Longitud Oeste de 65° 16' 00", con una altitud media de 2590 msnm. Se ilustra a continuación la ubicación geográfica:

Figura N°1. Ubicación geográfica del área de proyecto



Fuente: TESA del proyecto 2019

1.4. Ubicación hidrográfica

El territorio boliviano, según la delimitación de la metodología Pfafstetter comprende parcialmente tres unidades o regiones hidrográficas en el nivel 1: Región hidrográfica 4 (cuenca del río Amazonas), región hidrográfica 8 (cuenca del río de la Plata) y región hidrográfica 0.

El área de influencia del proyecto, hidrográficamente pertenece a la cuenca de La Plata, tal cual se presenta en la siguiente tabla.

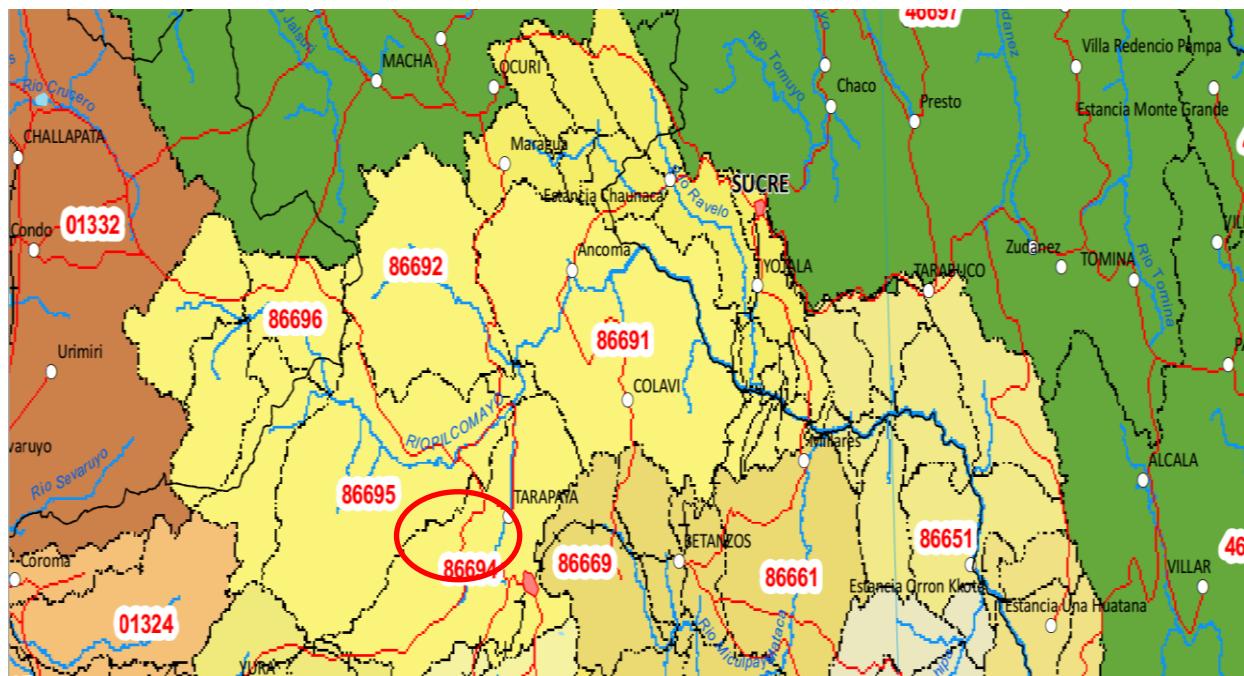
Tabla N°2. Clasificación hidrográfica

Comunidad	Nivel 1 Río La Plata	Nivel 2 Río Pilcomayo	Nivel 3 Río Cachimayu	Nivel 4 Río Yotala	Nivel 5 Quebrada Uñala
Uñala – Jatun Era	N° 8	N° 86	N° 866	N° 8669	86694

Fuente: TESA del Proyecto 2019 en base a datos del MMAyA

Se ilustra a continuación la cuenca hidrográfica

Figura N°2. Ubicación hidrográfica del proyecto



Fuente: EDTP del Proyecto 2019 extraído del MMAyA - VRHR

1.5. Objetivos y alcance del proyecto

1.5.1. Objetivo general

Contribuir a mejorar las condiciones de vida y seguridad alimentaria de los pobladores de las comunidades de Uñala y Jatun Era del Municipio de Yotala, incrementando sus ingresos (acceso a los alimentos), a través de la implementación de sistemas de riego tecnificado, que permita el uso de agua en forma permanente para la producción agrícola.

1.5.2. Objetivos específicos:

Los objetivos específicos del proyecto, que permitirán alcanzar el objetivo general del proyecto, se describen a continuación.

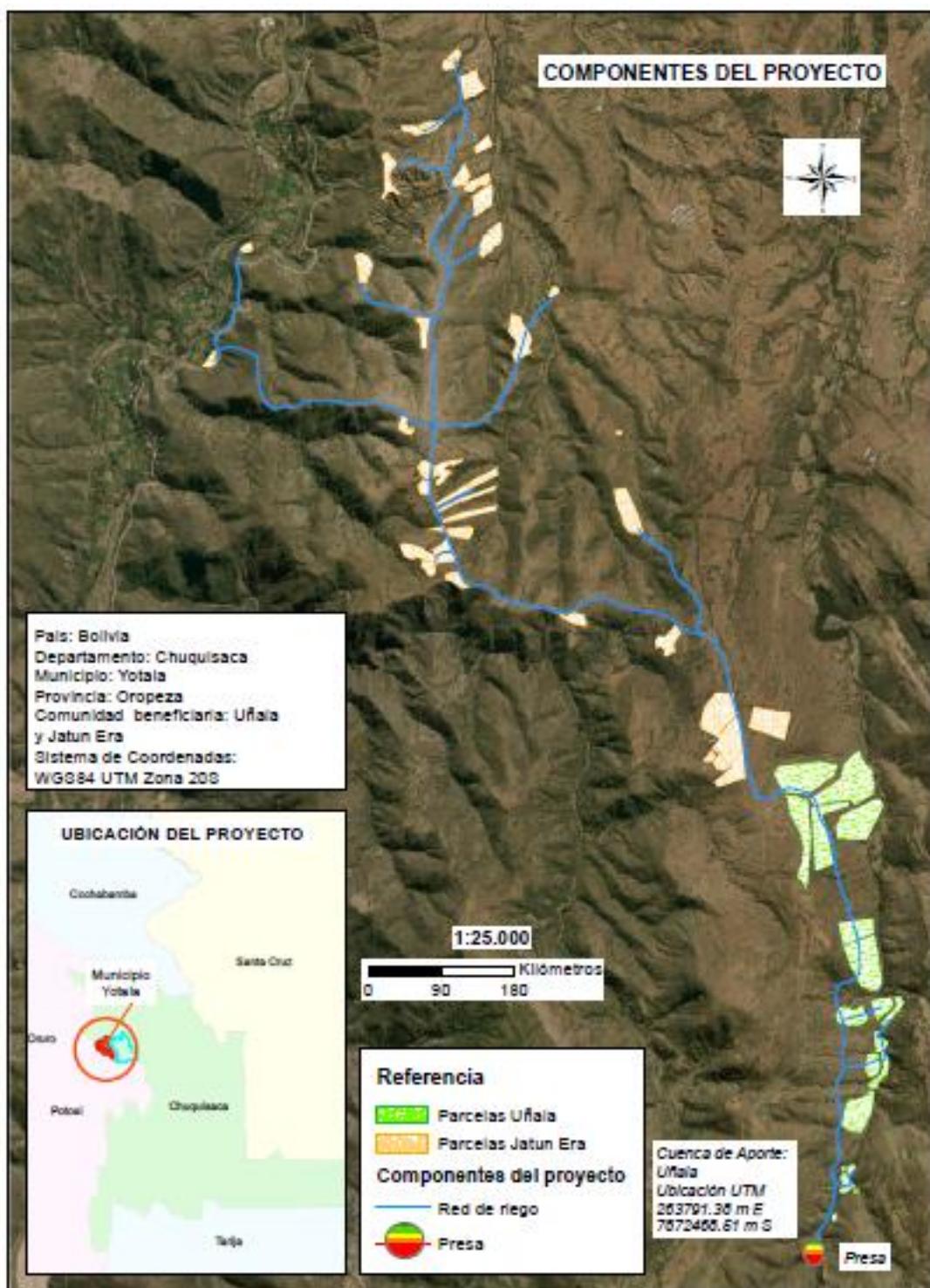
- Dotar agua para riego, mediante la construcción de una presa, red de tubería principal de conducción y obras de arte complementarias (pasarelas, pasos de camino, cabezales de riego, cámaras de distribución, cámaras para válvula reguladora de presión más distribución y cámaras de purga lodos y aire), en las comunidades de Uñala y Jatun Era.
- Mejorar los niveles de producción agrícola en las comunidades de Uñala y Jatun Era, como consecuencia de la mayor disponibilidad de agua para riego, alcanzando niveles de producción que permitan satisfacer la demanda del consumo familiar y generar mayores volúmenes para la comercialización.
- Diseñar la gestión del sistema de riego a través de la consolidación y fortalecimiento de una organización en torno al riego, mediante la cual se pretende optimizar el uso y manejo racional de los recursos agua y suelo. Desarrollar capacidades de autogestión sostenida entre los usuarios para el manejo eficiente del sistema de riego.

1.6. Componentes del proyecto

1.6.1. Diseño conceptual del proyecto

Conceptualizada la alternativa final para el sistema de riego Uñala – Jatun Era, con participación de los beneficiarios en la siguiente figura se tiene una vista general del proyecto, posteriormente se procede a detallar los componentes del proyecto.

Figura N°3. Vista general de los componentes del Proyecto Uñala – Jatun Era



Fuente: Elaboración propia con información del Proyecto TESA 2019

Componentes del proyecto presa



Ubicación del cierre de la presa

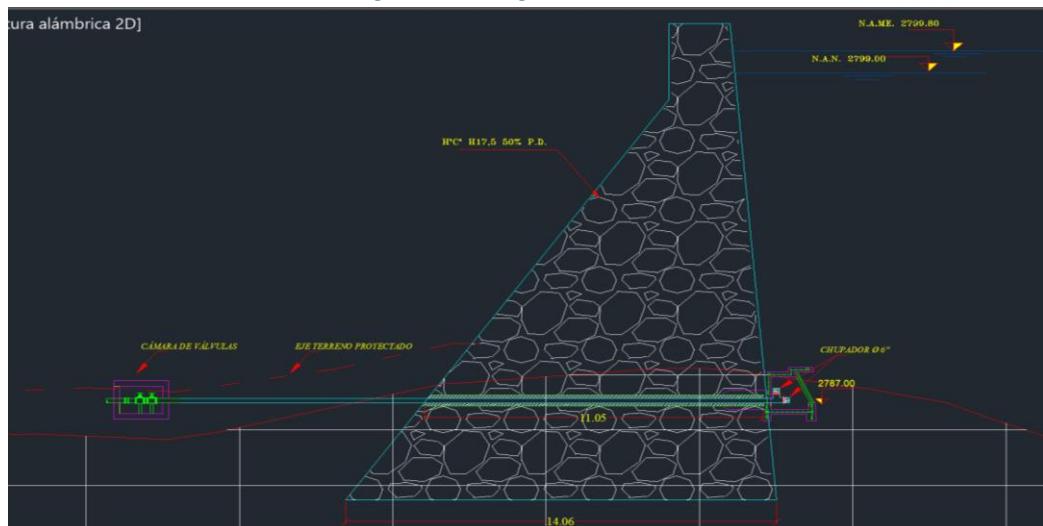


Área de embalse (quebrada principal)

Presa de gravedad de H°C°, de almacenamiento y regulación de 134,948 m³ y de 22.8m de altura total (desde la fundación).

Longitud de coronamiento 53.94 m.

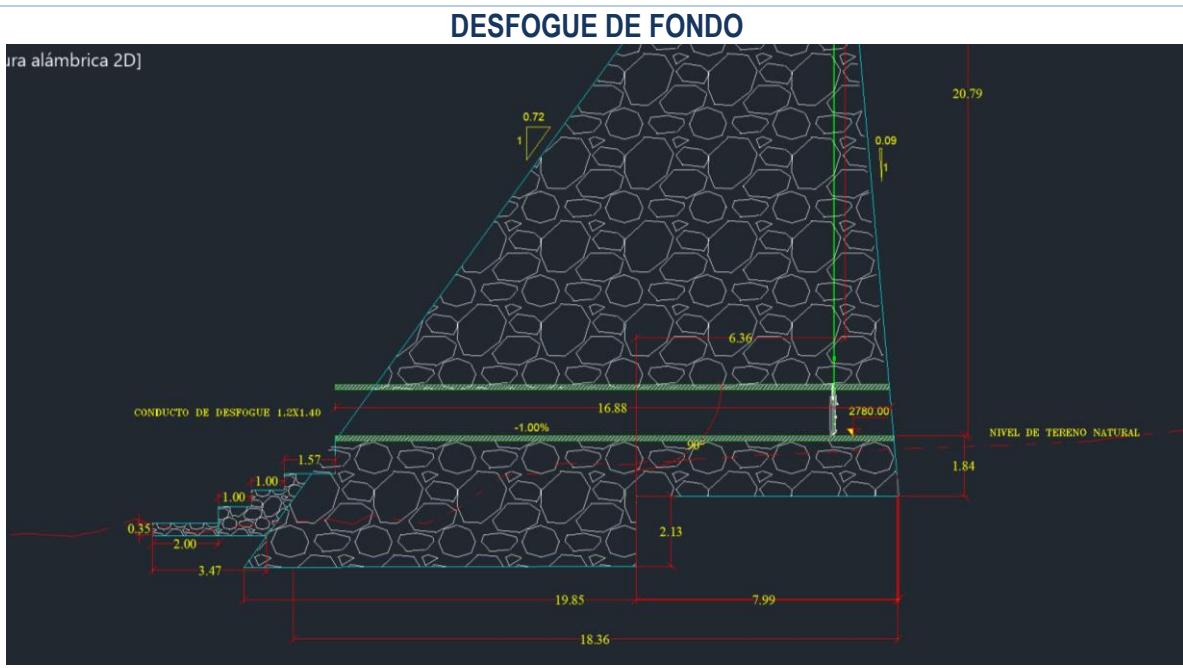
OBRA DE TOMA



Sección transversal de la presa (obra de toma)

La obra de toma está ubicada en el margen izquierdo de la presa (flanco opuesto a la ubicación del vertedero de excedencias), a un nivel de cota de 2787 msnm.

La estructura de entrada está constituida por una cámara de ingreso, con una rejilla de hierro, la conducción se inicia a continuación de la estructura de entrada, mediante una tubería de diámetro (6"); atraviesa el cuerpo de la presa hasta el control, que es regulada a través de dos válvulas de paso tipo cortina instalada en dicha cámara.



Sección transversal de la presa (desfogue de fondo)

El desfogue de fondo situado en el mismo cuerpo de la presa es una compuerta localizada en la base del cierre y la corriente de salida escurre a lo largo del fondo del canal de salida.

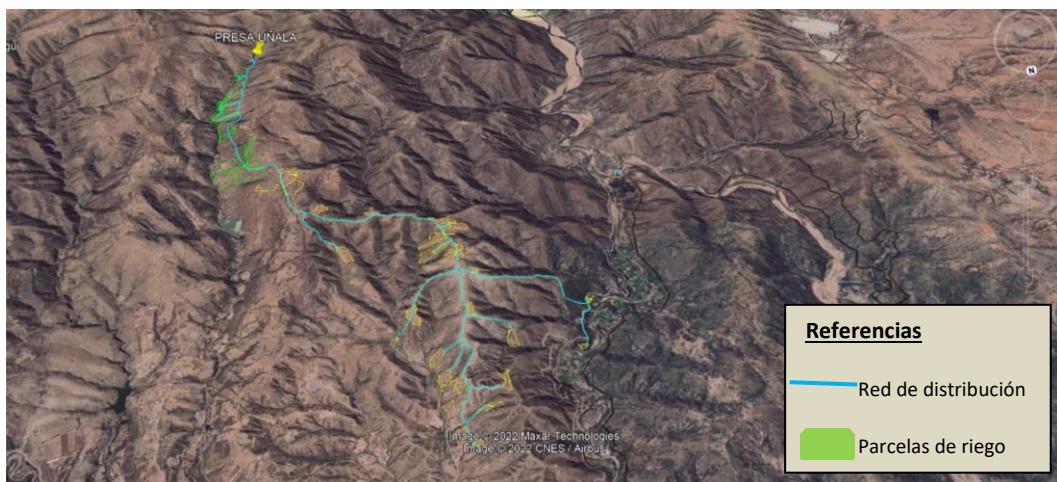
Para el desfogue de fondo se tiene una compuerta de 1.2 x 1.4 m de sección con un canal de evacuación de 1.2 x 1.4 m, permite la salida de lodos. Compuerta operada hidráulicamente.

Vertedero de Excedencias

Como elemento de seguridad cuenta con un vertedero de excedencias lateral de hormigón ciclópeo en el margen derecho de la presa. El vertedero de excedencias es una estructura tipo Creager consta básicamente de las siguientes partes: sección de control, pozo amortiguador o disipador de energía y canal de descarga, el mismo que en lo posible seguirá las curvas de nivel naturales a fin de minimizar las pendientes, por lo tanto, tendrá una longitud de 45m (canal revestido) hasta evacuar de manera segura los excedentes a un contribuyente de curso principal.

Este permitirá la evacuación de un caudal de avenidas máximas laminado estimado para un periodo de retorno de 500 años de 7.20 m³/s.

SISTEMA DE RIEGO



Vista imagen satelital, red de distribución, áreas de riego

Dotar de riego permanente y seguro (riego optimo) a 60.71 (Has) de acuerdo al cálculo de Área Bajo Riego Optimo (ABRO).

El diseño de la red de riego, se enmarco en la ubicación del embalse y la ubicación de los terrenos de cultivo, la conducción principal permitirá conducir el flujo desde el embalse hasta la parte baja de la zona de riego.

- Tubería de conducción principal de HDPE diámetros entre 160 mm y 50 mm L= 7926 m.
- Ramales secundarios de distribución con tubería HDPE diámetros entre 75 y 50 mm en una longitud aproximada de 6320 m.

En el área se tienen 14 cámaras de distribución y 48 cámaras hidrantes a nivel de parcela que recorren por la zona de riego casi en forma paralela, que posibilitan hacer la entrega del flujo próximo a las parcelas de cultivo y a partir de los puntos de entrega se tiene previsto la implementación de sistemas de riego móvil con aspersión.

Obras de Arte en el Sistema de Riego

Dentro de la red de conducción es indispensable considerar obras de arte. Se tiene las siguientes obras:

- Construcción de puentes tipo pasarela de 10, 15, 20, 25, 30, 40 y 50 m de longitud.
- Construcción de 7 cámaras reductoras de presión y 14 cámaras de válvulas de distribución
- Instalación de 48 cámaras hidrantes para la toma de agua para riego.
- Instalación de sistemas de riego móvil con aspersores de presión media y presión baja.

MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA



Vista del área de la cuenca

El objetivo del manejo integral de la cuenca es promover el uso racional, integral y sostenible de los recursos naturales de las comunidades Uñala y Jatun Era, mediante acciones de actividades orientadas al mejoramiento de la producción agrícola, disminución de riesgos por procesos de degradación y sedimentación de suelos de las partes altas, medias y bajas de la cuenca.

El tipo de los suelos que presenta la zona de intervención con el proyecto de la microcuenca son rocas sedimentarias areniscas estas provocan que se genere material de arrastre en los cursos de los ríos en las áreas bajas de la micro cuenca, este impacto debe ser controlado a través de la construcción de gaviones los cuales ayudan a retener el materia sedimentado como también ayudara a proteger la infraestructura de riego.

En este componente el proyecto identificó medidas de:

- Cerramiento del área de embalse.
- Cerramiento para la protección de las plantaciones forestales.
- Implementar actividades de forestación en el área de la microcuenca, para reducir los problemas de sedimentación identificados en la zona.
- Construcción de gaviones para realizar el control y retención de los sólidos (sedimentos).

Desarrollo de capacidades sobre el manejo de agro-ecosistemas que ayuda a resolver problemas locales, mejorando los rendimientos de las cosechas y generando una mayor productividad de manera sostenible.

1.7. Presupuesto general del proyecto

Se presenta a continuación el presupuesto del Proyecto de Uñala – Jatun Era:

Tabla N°3. Presupuesto general del proyecto

Nº	Descripción del componente	Presupuesto total Bs.
1	Infraestructura de riego	11,313,992.93
2	Acompañamiento/Asistencia Técnica	538,834.82
3	Supervisión de obras	565,105.47
4	Medidas de mitigación ambiental	52,915.19
5	Protección de la cuenca MIC	207,027.79
Presupuesto total general Bs.		12,677,876.20

Fuente: Datos extraídos del TESA proyecto Uñala – Jatun Era

1.8. Situación y categorización ambiental

El clima en la zona es favorable para la producción de los cultivos, en este sentido, la actividad principal de la comunidad de Uñala – Jatun Era es la agricultura; asimismo, como actividad mínima y complementaria se tiene a la ganadería, estos aspectos coadyuvan a la degradación de los recursos naturales (agua, suelo y vegetación), lo cual ha provocado serias limitaciones para el desarrollo en la zona, dando como resultado un escaso avance en la producción y productividad de los cultivos, lo que al mismo tiempo limita a la población de la comunidad en su desarrollo socioeconómico, por esta razón, una considerable extensión de su superficie potencial, no se aprovecha y los agricultores realizan siembras a secano que están sujetas al riesgo de perder.

Por estos aspectos, la actividad agrícola no resulta del todo provechosa a pesar de contar con suelo y clima favorables.

La provisión de agua para los cultivos ha sido siempre una limitante, siendo la única opción incrementar la fuente de recursos hídricos de la cuenca por lo que los agricultores necesitan apoyo técnico y financiero para lograrlo, entonces la idea de la implementación de una nueva infraestructura de riego, permitirá a las familias campesinas obtener cierto margen de beneficio que este íntimamente ligada a la solución definitiva de los principales obstáculos.

En este sentido, a fin de prevenir posibles daños al medio ambiente debido a la ejecución de nuevas obras y proyectos en origen conlleva a contar con una Evaluación de Impacto Ambiental, acorde a la Ley 1333 y sus reglamentos conexos.

Por tanto, el Proyecto ha realizado la tramitación de su Licencia Ambiental presentando el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental, donde se otorga la Categoría III quedando dispensado del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, realizó la presentación del Programa de Prevención y Mitigación- Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA), con el cual se otorgó el Certificado de Dispensación 010102/01-5/CD-C3-Nº 310/2019. De fecha 11 de septiembre de 2019.

Asimismo, el Proyecto ha realizado la tramitación de la Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP), la cual ha sido otorgada en fecha 11 de septiembre de 2019 con el código LASP 010102/01-05/CD-LASP-Nº311/2019 que contempla el uso de gasolina, diésel oil y lubricantes automotrices

A continuación, se presentan las licencias ambientales:

Figura N°4. Licencia ambiental



Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca
Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra

CERTIFICADO DE DISPENSACION

010102/01-5/CD-C3-Nº 310/2019

LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y MADRE TIERRA DEL GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE CHUQUISACA, en representación del Gobernador como Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD):

CERTIFICA:

Que, dando cumplimiento al Artículo 25º de la Ley del Medio Ambiente N° 1333, y con ajuste al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental establecido por el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), el Gobierno Autónomo Municipal de **Yotala** representada legalmente por el Sr. Dionicio Barriga Seña con Cl. 4081066 CH., hizo llegar el PPM-PASA Ambiental correspondiente al Proyecto:

“CONSTRUCCION PRESA UÑALA – JATUN ERA (YOTALA)”

Ubicado en el municipio de **Yotala**, Provincia Oroya, del departamento de **Chuquisaca**, revisada la documentación, la actividad referida ha sido catalogada en la **Categoría III**, por lo tanto queda *Dispensado del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA)*, sin embargo, deberá acogerse a las disposiciones vigentes en el país, por lo que el **REPRESENTANTE LEGAL**, deberá llevar a la práctica las **Medidas de Prevención y Mitigación** aprobadas las cuales serán verificadas por la AAC de acuerdo con el **Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental**, para la realización de los **Procedimientos de Control de Calidad Ambiental** establecidos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

En caso de no darse estricto cumplimiento a lo previsto en los Programas de Prevención y Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, se aplicarán las sanciones previstas en la Ley N° 1333, sus reglamentos (Decreto Supremo N° 24176), y demás disposiciones conexas.

Es cuanto certifico para los fines consiguientes.

Sucre, 11 de septiembre de 2019





Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca
Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra

LICENCIA PARA ACTIVIDADES CON SUSTANCIAS PELIGROSAS (LASP).
Cód. 010102/01-05/CD-LASP-Nº 311/2019

LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE DEPARTAMENTAL (AACD)

CERTIFICA:

En cumplimiento del Título III, Capítulo I, Art. 15, del Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas, aprobado por Decreto Supremo Nº 24176 de 8 de diciembre de 1995 y RM-007/2013 se extiende la presente:

LICENCIA PARA ACTIVIDADES CON SUSTANCIAS PELIGROSAS (LASP).

A favor de la Empresa o Institución. "Gobierno Autónomo Municipal de Yotala", en su calidad de Representante Legal Dionicio Barriga Seña con C.I.: 4081066 Ch. La actividad está ubicada en el Municipio de Yotala Provincia Oropeza del Departamento de Chuquisaca.

Se acredita que la AOP "CONSTRUCCION PRESA UÑALA – JATUN ERA (YOTALA)", está habilitada y registrada para desarrollar actividades con las sustancias peligrosas que a continuación se detallan:

Lista de Sustancias Peligrosas

Nº	Sustancia (nombre comercial)	Composición Química o Fórmula	Número de Naciones Unidas
1.	Gasolina	Mezcla de hidrocarburos volátiles y aditivos especiales. Calidades: extra (Ind.octano>94) y corriente (Ind. Octano>86), (libres de plomo). Puede contener Metil- t – butil éter, etil- t – butil éter, t- amil metil éter, xilenos, toluenos, benceno, n-hexano, etc.	UN 1203
2.	Diésel Oil	Mezcla de hidrocarburos de petróleo con número de átomos de carbono entre C9 y C26. Los principales componentes son hidrocarburos olefinicos, saturados y aromáticos provenientes de la destilación del petróleo. Puede contener hidrocarburos policíclicos aromáticos, que, según estudios experimentales, son cancerígenos reconocidos para los animales. Contiene aditivos para mejorar las prestaciones del combustible.	1202
3.	Lubricantes automotrices	Aceites minerales refinados y aditivos:	---





Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca
Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra

La presente Licencia es parte Integrante del PPM-PASA, correspondiente a la AOP. "CONSTRUCCION PRESA UÑALA – JATUN ERA (YOTALA)", y tiene una vigencia de 10 años computables a partir de la fecha de su otorgamiento.

La Licencia es para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP), otorgada en la ciudad de Sucre el 11 de septiembre de 2019.



1.9. Requisitos previos del proyecto

La demanda de ejecución de los Proyectos es realizada por las comunidades antes los Gobiernos Autónomos Municipales, estos a su vez son coordinados con las Gobernaciones y Viceministerio de Recurso Hídricos.

Uno de los aspectos fundamentales que todo proyecto de preinversión debe tener son los compromisos sociales e institucionales dando cumplimiento a la normativa vigente Anexos a las Guías para la elaboración de estudios de diseño técnico de preinversión para proyectos de riego (menores, medianos y mayores) de 2018, que consiste en: (i) actas de consulta y/o socialización del proyecto, actas de cesión de terrenos donde se emplazaran las obras civiles, actas de pasos de servidumbre y carta de demanda del proyecto, todos estos compromisos comunales han sido cumplidos por las comunidades de Uñala Jatun Era, los documentos compromisos comunales se encuentran en anexo No 1.1

Es importante indicar que la cesión de terrenos, así como la conformidad de derechos de paso y servidumbre son otorgados en reuniones comunales en la que participan toda la población beneficiaria y son otorgados de manera **voluntaria**, en el marco de los usos y costumbres de la comunidad, avalada por las autoridades tradicionales de la comunidad y población en general por la comunidad.

SEGUNDA PARTE

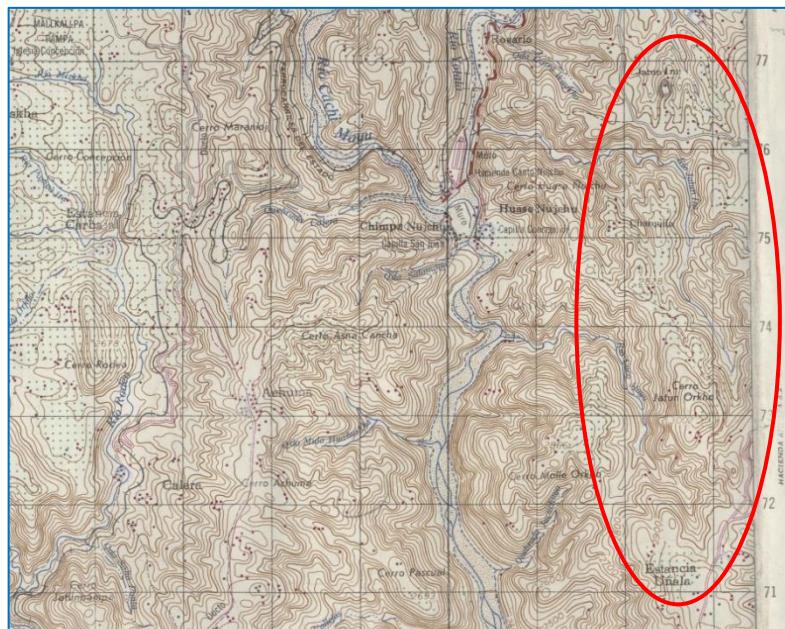
LÍNEA BASE DEL PROYECTO

2.1. Características de la cuenca de aprovechamiento

Los recursos hídricos existentes en las cuencas y microcuencas de intervención del proyecto son generalmente ríos, quebradas y vertientes los cuales no son aprovechados y no realizan ninguna actividad de conservación y prevención del recurso, el déficit hídrico es casi total en la comunidad de acción del proyecto principalmente en invierno ya que no hay la presencia de precipitaciones.

El proyecto está ubicado en la cuenca principal del río La Plata, cuenca del río Pilcomayo, subcuenca del río Cachi Mayu, subcuenca del río Yotala y la micro cuenca de la quebrada Uñala, esta tiene una superficie aproximada de 1.60 km², que se ubica en la zona intermedia, donde se presenta una mayor precipitación pluvial y cobertura vegetal. Este fenómeno, propio de una zona de transición entre subhúmeda y húmeda, permite que los escurrimientos sean con flujo casi permanente y con un buen potencial de aporte específico.

Figura N°5. Área de aporte del proyecto



Fuente: TESA del proyecto 2019

El río Uñala (Kullu Mayu) es un río estacional erosionante, en las siguientes fotografías se puede apreciar la fuente de agua.

Figura N°6. Fotografía de la fuente de agua río Uñala (Kullu Mayu)



Fuente: TESA del Proyecto, 2019

2.1.1. Ubicación geográfica de la cuenca de aprovechamiento

La cuenca de aporte se encuentra en las zonas beneficiarias Uñala – Jatun Era del Municipio de Yotala, Provincia Oroya, Departamento de Chuquisaca, limitan con las siguientes comunidades de la zona del proyecto.

Tabla N°4. Límites de las microcuenas de intervención

Comunidades asentadas en microcuenca	Límites territoriales			
	Este	Oeste	Norte	Sur
Uñala y Jatun Era	Yotalilla	Wasa Ñucchu	Tirquipata	Santa Rosa

Fuente: TESA del Proyecto, 2019

El área de acción del proyecto, geográficamente se encuentra en las siguientes coordenadas.

Tabla N°5. Ubicación geográfica del proyecto

	Desde		Hasta	
	UTM	Geográficas	UTM	Geográficas
Norte Latitud, S	7872483.746	19° 13' 38.65"	7878347.143	19° 10' 27.32"
Este	263706.47	65° 14' 51.68"	262006.339	65° 15' 47.26"
Altitud	2830 m.s.n.m.		2544.22 m.s.n.m.	

Fuente: TESA del Proyecto, 2019

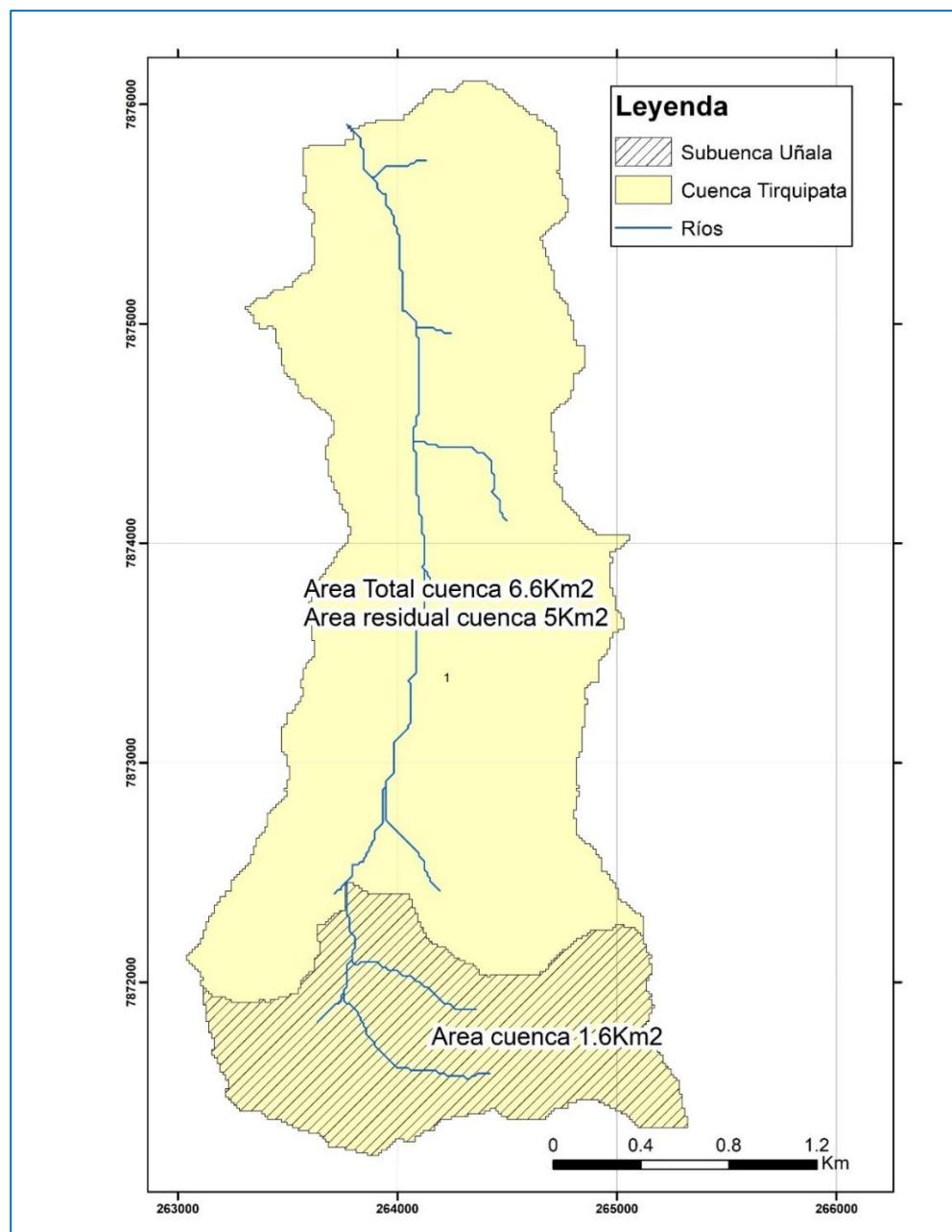
2.1.2. Datos generales

La delimitación de las cuencas hidrológicas se efectuó con asistencia del software ArcGIS y la extensión arcSWAT. ArcSwat es una interface gráfica del software SWAT (Soil and Water Assesment Tool) desarrollada como una extensión para ArcGIS. SWAT es un modelo a escala de cuenca desarrollado para delimitar cuencas y predecir el impacto de las prácticas en el uso de suelo. SWAT y la interface ArcSwat son softwares de dominio público cuya descarga e información están disponibles en la web.

En este estudio se utilizan Modelos Digital de Elevaciones del proyecto ALOS PALSAR que tienen una resolución espacial de 12.5mx12.5m la cual es mayor que los DEM del satélite Advanced Spaceborne Thermal Emission and Radiation (ASTER).

En razón de que el proyecto presente se emplaza dentro de la cuenca de la presa Tirquipata, ha sido necesario delimitar y caracterizar ambas cuencas con el objeto de determinar los efectos de la presa Uñala sobre el proyecto existente. No obstante, la cuenca del presente proyecto es la cuenca Uñala que es el objeto de este estudio. En la figura siguiente se muestra tanto la cuenca Tirquipata como la cuenca Uñala.

Figura N°7. Delimitación de las cuencas hidrográficas

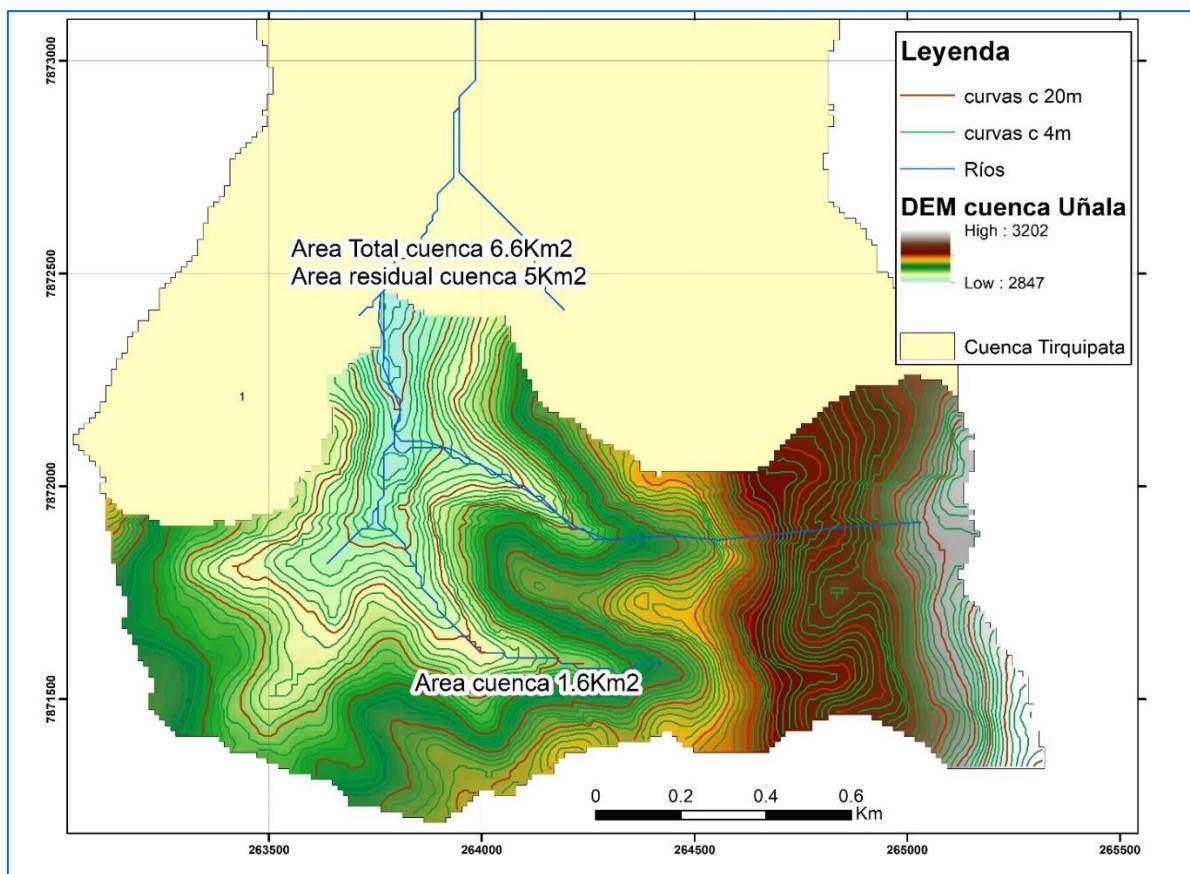


Fuente: TESA del Proyecto 2019

a) Características físicas

La cuenca hidrográfica en estudio mostrada en la siguiente figura, fue caracterizada en términos hidromorfológicos en base al DEM Alos Palsar, a la carta IGM escala 1:50000 e imágenes satelitales.

Figura N°8. Características hidromorfológicas de la cuenca Uñala



Fuente: TESA del Proyecto 2019

Los datos de interés fueron digitalizados y transferidos al Sistema de Información Geográfico, con el que se obtiene los índices mostrados en la siguiente tabla, donde se presenta un resumen de las características hidromorfológicas de la cuenca hidrográfica.

Tabla N°6. Características físicas de la cuenca hidrográfica

Cuenca	Área (km ²)	Altitud media (msnm)	Altitud (msnm)		Curso Principal		Tiempo concentración (hr)
			Máxima	Mínima	Longitud (km)	Pendiente (%)	
Uñala	1.6	2979	3202	2847	1.7	20	0.21

Fuente: TESA del Proyecto 2019

El tiempo de concentración fue calculado como promedio de los valores encontrados por las fórmulas empíricas de Kirpich, SCS e isócronas, junto al uso de un criterio de verificación de coeficientes de escurrimiento, coherente con la pendiente promedio de la cuenca hidrográfica.

b) Población de la cuenca aguas arriba y abajo

Respecto a comunidades afectadas aguas arriba y aguas abajo del área de influencia directa (AI) del Proyecto de Uñala – Jatun Era se identifica lo siguiente:

Aguas arriba: Se puede apreciar en la siguiente imagen satelital que aguas arriba de la presa en el área de la cuenca definida no existe ninguna población y/o comunidad asentada concentrada, al inicio de las quebradas se tiene dos viviendas que se encuentran por encima de la cota del río.

Figura N°9. Imagen satelital aguas arriba

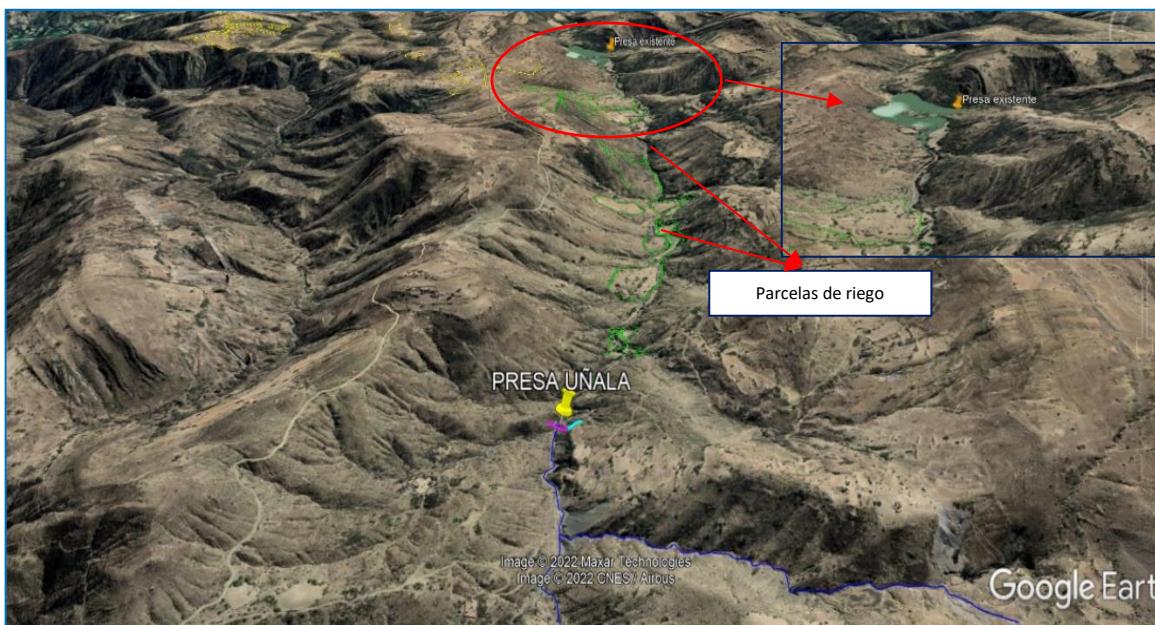


Fuente: Elaboración propia

Por tanto, se puede concluir que no existe población aguas arriba de la ubicación de la presa, no existen derechos de terceros con relación al agua.

Aguas abajo: Se puede apreciar en la siguiente imagen satelital que aguas abajo se tiene las parcelas de riego que son parte de la comunidad beneficiaria, a una distancia de 3.2 km aproximadamente se tiene una presa construida.

Figura N°10. Imagen satelital aguas abajo (parcelas área beneficiada)



Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir que aguas abajo se tiene:

- parcelas de riego que beneficia el proyecto,
- presa existente, que de acuerdo a la delimitación de la cuenca el proyecto se emplaza dentro de la cuenca de la presa Tirquipata que representa un área 6.6 km², el área de la cuenca del proyecto Uñala – Jatun Era representa un área de 1.6 km² que representa un 26% del área de influencia de toda la cuenca. En anexo 1.2 se encuentra el acta de acuerdo entre la comunidad Tirquipata, GAM Yotala y las comunidades Uñala; Jatun Era.

2.2. Características meteorológicas

2.2.1. Precipitación

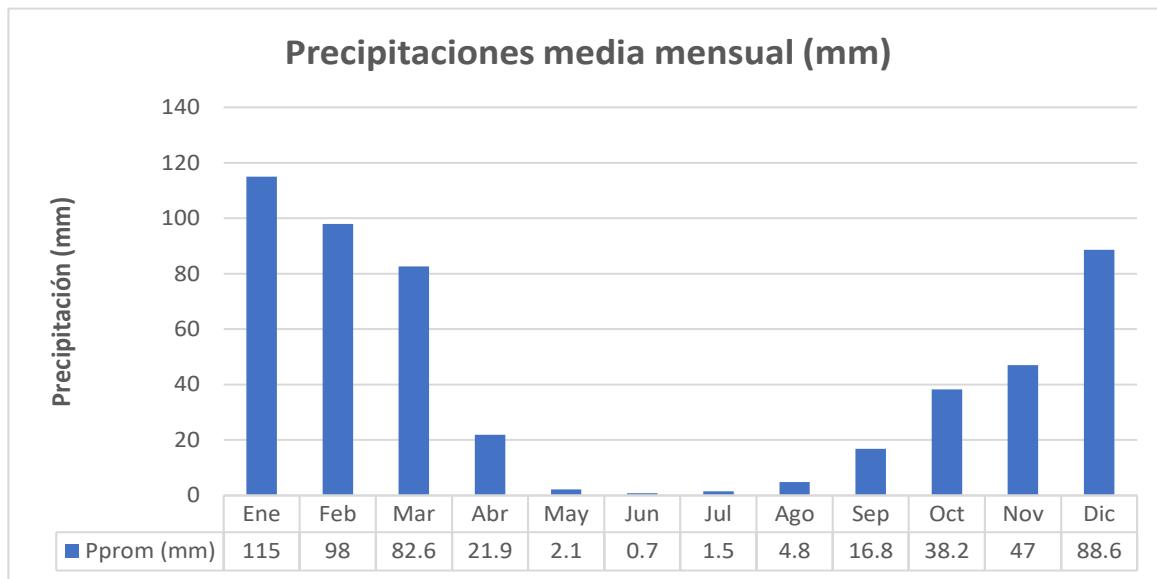
En proyecto se realizó con la información de la estación climatológica de la Localidad de Yotala, distante a 7.5 km de la zona de estudio. El periodo utilizado en el proyecto es desde 1977 hasta 2012, con más de treinta años de registro ininterrumpido.

La caracterización de la lluvia mensual para la cuenca hidrográfica es también realizada en base a los registros de la estación meteorológica de Yotala. La distribución porcentual mensual con relación al total anual de precipitación, se observa la enorme concentración de lluvia para los meses de noviembre

a marzo, periodo en el que ocurre el 83.40 % de la lluvia total anual. Este hecho determinara una mayor exigencia sobre la capacidad de la presa para regular los volúmenes requeridos por la demanda, la precipitación media anual esperada en la cuenca es de 517.3 mm.

En la siguiente figura se tiene las precipitaciones medias mensuales.

Figura N°11. Precipitaciones medias mensual (mm)



Fuente: Elaboración propia con base a información TESA del Proyecto de Uñala - Jatun Era

2.2.2. Características físicas

a) Fisiografía

La cuenca hidrográfica presenta una configuración algo homogénea, con serranías de amplitud baja a media y en las partes de los cauces, una diversidad de formas caprichosamente esculpidas por agentes erosivos; aunque en la actualidad se notan algunos deslizamientos y afloramientos rocosos, donde se nota un arrastre de material continuo de bolones de piedra, gravas y arenas, el paisaje describe vegetación variada, con bosquetes ralos en las quebradas y laderas, que se reducen en sus picos según vayan en ascenso. Esta condición resume que los escorrentimientos tienen su origen en la zona alta.

Las más sobresalientes características fisiográficas de la cuenca de aporte corresponden a las terrazas aluviales ubicadas junto a la quebrada Uñala, logrando confluir con el río Yotala en la parte baja sudeste, y en la parte alta corresponden a zonas de cultivo a temporal y pastoreo.

Las terrazas presentan suelos poco profundos a profundos, variables en textura y granulometría; por lo general de buen potencial agrícola, son suelos livianos aptos para cultivos de papa, maíz, y frijoles.

b) Topografía

La topografía de la zona presenta pendientes pronunciadas como se observa en la imagen satelital.

Figura N°12. Imagen satelital topografía sinuosa



Fuente: Elaboración propia con información del TESA del Proyecto

c) Geomorfología

El área de inundación o vaso de la presa proyectada, comprende una franja que va de S a N y dos tributarios que van de WE y de SW a EW; la principal es amplia en el inicio o parte de la presa y angosta en la cola de cada uno, tienen una longitud aproximada de 0.520 km; ocupa un área de material rocoso en un 80 %, 20% de material cuaternario y el basamento rocoso está constituido de rocas Ordovícicas.

Geomorfológicamente el vaso se encuentra conformado por valles en V, en cuyo cause principal se encuentra la Quebrada Kullku Mayu, que es prácticamente la naciente de este pequeño valle a 3002 msnm; Los procesos geomórficos que modelaran el paisaje, son el diastrofismo de tipo orogénico y la erosión hídrica.

El basamento esta íntegramente conformado por rocas del Período Paleozoico que son una intercalación de bancos de areniscas y lutitas gris plomizas; está aflorando la roca en el lecho del río y no existe material

aluvial, y en los flancos del río el material es la misma roca lutitas intercalada con bancos de areniscas.

Los taludes en la zona del embalse están constituidos por rocas Ordovícicas, en el flanco derecho existe un afloramiento de un cuaternario coluvial, existe encape de material cuaternario, presentan muy buena estabilidad; se desarrolla en el sector oriental de sinclinal que se desarrolla de SW a NE.

Figura N°13. Imagen satelital del vaso de la presa Uñala



Fuente: TESA del Proyecto 2019

No existen fallas en el vaso; aguas abajo del eje de presa a menos de 20 m existe una caída (cascada) de más de 2.00 m. El efecto de los procesos geomórficos de acuerdo a su intensidad, se clasifican en:

- | | |
|-----------------------------|----------|
| • Meteorización química | Mínima |
| • Meteorización mecánica | Moderada |
| • Movimientos de masas | Mínima |
| • Erosión pluvial y fluvial | Máxima |
| • Erosión eólica | Moderada |

Son serranías elevadas sub paralelas, mostrando una aceleración de la actividad erosiva fluvial que se manifiesta en una profundización del valle por acción retrógrada.

El drenaje característico del área del vaso es de dendrítico. Los materiales que constituyen el vaso pertenecen en su mayoría a rocas del Ordovícico, que litológicamente de la base al tope están constituidos por bancos de areniscas, lutitas pizarrosas de diferentes espesores, plomizos.

La porosidad de las areniscas estratificadas y lutitas pizarrosas es nula; la permeabilidad es baja a nula en dirección de la estratificación y nula en el sentido normal a la misma, se observan varios juegos de diaclasas perpendiculares a la estratificación de E-W con buzamientos verticales, las diaclasas y fracturas están limpias y están completamente cerradas y su permeabilidad debería ser nula.

En el flanco derecho del vaso existen depósitos coluviales; por lo que se prevé arrastre de sedimentos hacia la presa o el lugar del emplazamiento.

En general se nota la presencia de rocas con una impermeabilidad. La ausencia grietas tectónicas y fallas que formen zonas de debilidad a través de las cuales puedan existir filtraciones, indican que la filtración del vaso sería nula y que geológicamente y topográficamente el lugar resulta ser adecuado para un embalse de agua.

d) Geología del cierre

Geológicamente el lugar donde se emplazará la presa constituye un afloramiento rocoso y material cuaternario en ambas márgenes del río y en el basamento es rocoso, el ancho es reducido en el lecho del río y muestra un perfil en V, el valle es juvenil tiende a profundizar y socavar su lecho.

En la parte baja del eje de presa aflora la roca completamente limpia, es una arenisca gris claras intercalada con bancos de pizarras plomizas; (roca sana compacta de alta capacidad portante, Las resistencias van de la más baja 269.55 kgf/cm² a la más alta de 399.38 kgf/cm²).

El lugar de cierre del embalse, presenta condiciones topográficas favorables para el emplazamiento, los geológicos son las más aceptables para el emplazamiento de una presa, el buzamiento de los estratos rocosos es el más ideal y sus juegos de diaclasas son favorables para la implementación de una presa. Estructuralmente el macizo rocoso en ambos flancos es de buena calidad y una capacidad de carga más que suficiente para poder soportar las presiones producidas por el empuje de la presa.

e) Material aluvial en el sitio de la presa

En el lecho de la Quebrada Uñala (Kullu Mayu) el material aluvial en el sitio de la presa no existe. (Aguas arriba del eje de presa en la confluencia de las quebradas se observa algo de material aluvial, de piedras, gravas, arenas y limos).

f) Uso de suelos

El uso actual de la tierra en las cuencas de aprovechamiento como en el área rural en general del municipio, es el reflejo de las actividades que son desarrolladas por sus habitantes, que tienen como principal actividad económica la producción agropecuaria.

A continuación, se presenta una descripción de las principales unidades de uso actual del suelo en las cuencas de aprovechamiento. El Municipio de Yotala está constituido por **serranías, pie de montes, terrazas, rellenos, ríos, playas y montañas**, el municipio en un mayor porcentaje está formada por serranías, solo la zona de los ríos y playas presentan terrazas aluviales y pie de montes de importancia para la agricultura.

Las comunidades que forma el piso ecológico de los ríos, está formada en un 20 % por serranía que presentan en sus partes altas mesetas de importancia para el pastoreo y la cría de ganado Ovino y Caprino.

Las zonas altas de las comunidades y propiamente comunidades de altura, están formadas por serranías, pie de montes y terrazas coluviales, que son utilizadas para la agricultura.

Este piso ecológico al igual que el anterior presenta zonas que son mejor aprovechadas por la ganadería, es por eso que en estas comunidades de altura se puede advertir rebaños de ovejas. Estas tierras son áreas de uso y manejo difícil por su topografía accidentada, principalmente para fines agrícolas.

Las tierras que presentan mejores características son las terrazas ubicadas en los valles, son suelos fértiles relativamente profundos a profundos, estas tierras están en orillas de los ríos y son susceptibles al socavamiento por las riadas, son tierras que normalmente tienen riego y son aptas para la agricultura.

Según las formas de tierra el suelo es utilizado para fines agrícolas o pecuarios; en el pie de montes y las serranías la mayor superficie es utilizada para el pastoreo, solo un poco más de 30% es utilizado para la agricultura, en las terrazas el uso agrícola es mayor, destinándose solo un 16 % para el pastoreo.

2.2.3. Características de los factores bióticos

El Proyecto contempla la intervención de áreas con actividad agrícola intensiva y extensiva, por lo que no afectan hábitats críticos como áreas protegidas nacionales o subnacionales, sitios RAMSAR, áreas KBA o Áreas importantes para la conservación de aves (AICAs) siendo que las afectaciones son puntuales y temporales en lo que respecta a las parcelas de riego (nuevas y antiguas) y el tendido de las redes de riego, mientras que en las áreas de construcción de represas los impactos pueden afectar de forma puntual y permanente espacios del área total de distribución de algunas especies endémicas o amenazadas, sin embargo, estas afectaciones no cumplen con las condiciones especificadas en la NDAS 6 para ser calificadas como impactos significativos debido a su extensión e intensidad. Sin embargo, es importante contemplar medidas de mitigación orientadas a disminuir las pérdidas individuales y de hábitat que puedan producirse durante la ejecución del Proyecto.

La agricultura es la mayor causa aislada de conversión del hábitat a nivel mundial, sin embargo, el grado de perturbación del sistema natural varía grandemente entre diferentes tipos de agricultura. La agricultura puede afectar las funciones de los ecosistemas, y a la biota que compone la parte viva de ese ecosistema, de diferentes maneras:

- A nivel del paisaje, la agricultura puede producir una reconversión de las cubiertas terrestres y la eliminación de ciertas características del paisaje causando la pérdida de hábitats importantes para la biodiversidad (Andrén, 1994).
- Al nivel de la unidad de producción agraria, genera con frecuencia la pérdida de las coberturas del suelo y la perturbación de la estructura del mismo (Andreassen et al., 2001).
- La producción de plantas y animales domesticados afectan de manera directa a la diversidad biológica mediante la sustitución de plantas de aparición natural y espontánea (Beier y Noss, 1998), sin mencionar problemas sanitarios y fitosanitarios que se pueden introducir en las nuevas variedades.

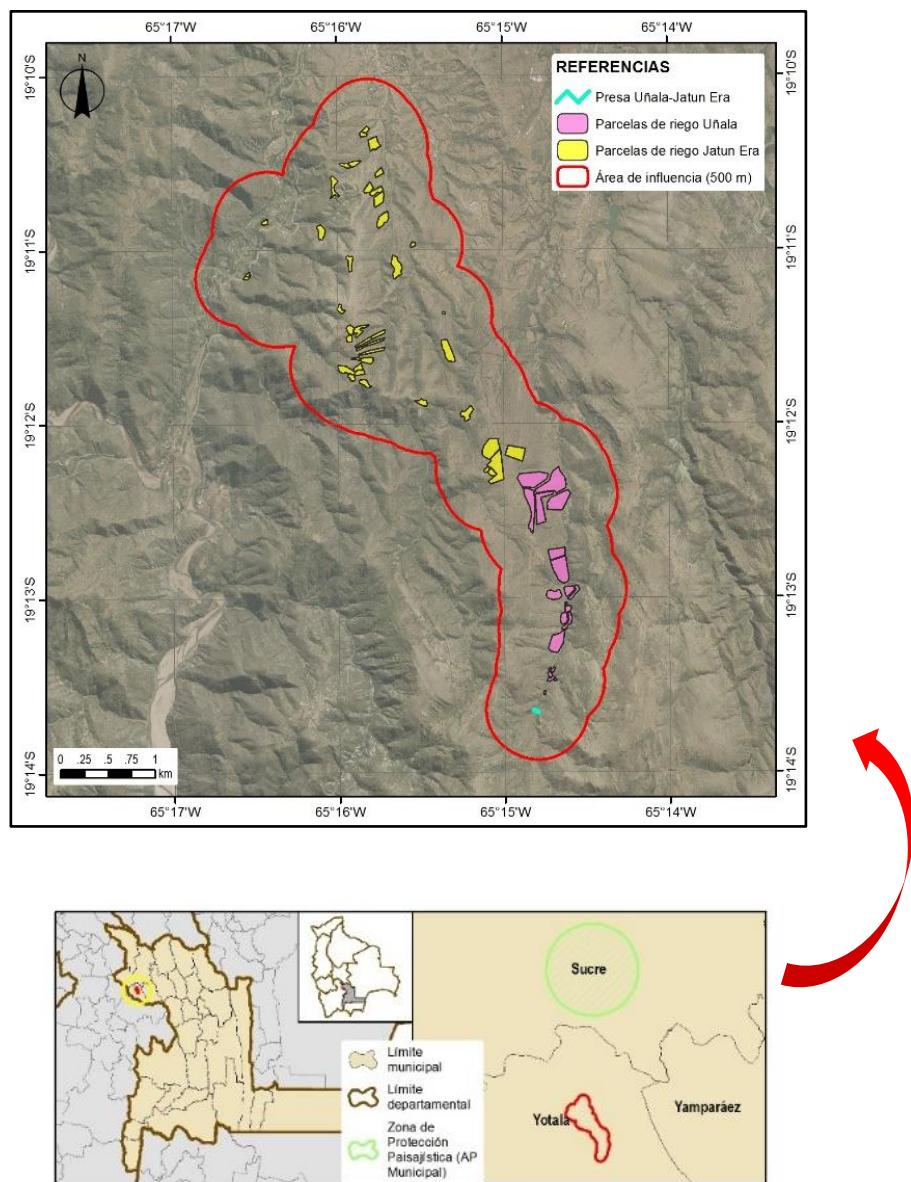
Estas modificaciones causadas finalmente impactan sobre las funciones ecosistémicas causando la reducción de la complejidad biótica y estructural a nivel del paisaje.

De acuerdo al plan de acción para la biodiversidad elaborada en el marco de la consultoría para la identificación de hábitats críticos en el área de influencia directa del proyecto, se ha recopilado información respecto a las características de los factores físicos que guardan relación directa con la alteración del hábitat de la fauna amenazada, agua, aire, suelo y vegetación principalmente. En este

sentido se ha considerado un perímetro de 0,5 kilómetros alrededor del área de intervención del Proyecto que se entiende como el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos.

Cabe señalar que el extenso del plan se encuentra adjunto en el Anexo 4.

Figura N°14. Área de influencia del Proyecto



Fuente: Extraído del Plan de acción para la biodiversidad

a) Caracterización de la ecorregión del área del Proyecto

El Proyecto se encuentra dentro la ecorregión y sub eco región correspondiente a Bosque seco interandino; es una ecorregión altamente heterogénea y fragmentada con una variación altitudinal entre

los 500 a 3300 m, es uno de los centros de endemismos del país, sin embargo, en su mayoría los valles secos interandinos están caracterizados por el uso humano desde hace varios siglos, lo que implica una degradación avanzada. Algunos valles originalmente boscosos están completamente desertificados. Esta ecorregión abarca desde los bosques secos en la región de los Yungas, hasta los extensos valles en el centro y sur del país (Ibisch y Mérida 2003, Montes de Oca 2005).

La vegetación de bosque seco deciduo en su mayoría destruido o fuertemente perturbado, presenta formaciones y tipos florísticos importantes como los bosques mixtos de *Schinopsis haenkeana* y *Aspidosperma quebracho-blanco*, los bosques de churqui (*Prosopis ferox*, especialmente en Potosí), bosques con *Acacia visco* y *Prosopis alba* (debajo de los 2300 m) y los bosques de *Schinopsis brasiliensis* (800 – 1300 m) (IBISCH y MÉRIDA 2003).

b) Vegetación del área de influencia del Proyecto

La zona alta de la cuenca hidrográfica (30%) presenta escasa cobertura vegetal, la zona intermedia y baja de la cuenca hidrográfica (70%) ofrece una buena cobertura vegetal. La población vegetal de la cuenca hidrográfica en su mayoría consiste de: herbácea gramoide, menor arbustivo (Quehuiña, Maicha T'ola y Orko T'ola y Muña), herbáceo con algunos bosques de tipa, y matorrales de chakatea, Janka Janka, Sunchu, Bosque cactáceo en fondo de valle y ralo caducifolio en los valles conformado por setales, algarrobo, k'acha k'acha, jarká, churqui, melendre, soto, mara, chucupi, weto jarka, timboy, t'ancar, pita pita, leche leche, molle, etc.

La vegetación es uno de los factores más importantes, ya que generalmente se trata de la parte más observable y fundamental de los ecosistemas (en ecosistemas terrestres, son sobre todo las plantas que proveen la energía para los demás niveles tróficos del ecosistema). Para la descripción de las unidades de vegetación se ha empleado la clasificación propuesta por NAVARRO & FERREIRA (2007), en donde las diferentes unidades de vegetación, se han agrupado mediante la superposición de factores bioclimáticos, geofísicos, florísticos, vegetacionales y de uso humano; y el análisis de las discontinuidades geográficas de estos factores en todo el territorio de Bolivia, identificando zonas de vegetación las cuales se agrupan en unidades generales de carácter fisiográfico-biogeográfico.

Uñala Jatun Era se encuentra en la zona biogeográfica de vegetación correspondiente a Puna: cordilleras y altiplano, se extiende por el oeste del país, ocupando la mayor parte de la Cordillera Andina. Sin embargo, las vertientes montañosas orientales de la Cordillera Andina se incluyen en las

provincias biogeográficas de los Yungas y boliviano – Tucumana. Es precisamente en las latitudes del oeste boliviano, donde la gran Cordillera de los Andes –con el Altiplano- alcanzan su mayor extensión en anchura dentro del conjunto de Sudamérica.

La Puna Xerofítica (que incluye el Altiplano central y sur, la Cordillera Andina Occidental en su totalidad y la Cordillera Andina Oriental central y sur) contiene un elemento florístico propio muy importante.

Los conjuntos de unidades vegetacionales de la zona biogeográfica puna identificados en el área de emplazamiento son:

Tabla N°7. Unidades de cobertura vegetal y uso de suelo

Proyecto	Descripción Unidades Importantes
Uñala Jatun Era	<p>Bosque prepuneño superior seco de la cuenca del Río Pilcomayo: Serie de <i>Prosopis andicola</i>-<i>Prosopis ferox</i>. 2500 – 3100 m. Chuquisaca (provincias Oroya, Yamparáez, Zudáñez); Potosí (provincias Saavedra y Linares).</p> <p>Matorrales y herbazales xeromórficos secundarios de la Prepuna oriental (CES505.026): Sistema de vegetación secundaria, que incluye asociaciones de matorrales y herbazales abiertos o semiabiertos, originados como consecuencia de la acción humana intensa (deforestación, quemas, sobrepastoreo, erosión) sobre los sistemas climáticos originales de arbustales y bosques bajos prepuneños.</p> <p>Vegetación saxícola de la Prepuna (CES505.038). Grupo de asociaciones vegetales de cobertura discontinua, dominadas por bromeliáceas y algunas cactáceas con biotipo de comófitos (exocomófitos y casmo-comófitos) que se desarrollan sobre los afloramientos rocosos del piso montano xérico de la cordillera oriental de los Andes, desde el sur de Bolivia al noroeste de Argentina. La composición florística es peculiar, incluyendo varios endemismos locales o regionales.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a plan de acción para biodiversidad

Las obras del Proyecto afectarán a áreas con actual actividad agrícola (campos activos y en descanso), debido a las características ambientales y su ubicación geográfica y altitudinal, la actividad fotosintética es en promedio muy baja.

Tabla N° 8. Actividad fotosintética calculada mediante el NDVI*

Proyecto	NDVI Min	NDVI Max	Tipo de vegetación predominante	Actividad fotosintética
Uñala Jatun Era	-0,149	0,660	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva	Muy baja, baja

Fuente: Elaboración propia en base a plan de acción para biodiversidad

*NDVI: Índice de vegetación de diferencia normalizada

c) Fauna amenazada en el área de influencia del Proyecto

Según el plan de acción para la biodiversidad, en el área de influencia del proyecto se tiene 6 especies con potencial presencia, registradas en alguna categoría de amenaza: 6 se encuentran citadas en las listas de la IUCN (2022), 5 especies están citadas en categorías de amenaza del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y 2 de esas especies son endémicas.

Tabla N°9. Número de especies con alta probabilidad de presencia en el área del Proyecto por categoría de amenaza

Nombre AOP	IUCN 2022					MMAyA 2009				ESPECIES ENDEMICAS
	CR	EN	LC	NT	VU	CR	EN	NT	VU	
Uñala	-	-	1	1	4	-	-	2	3	2

*VU=Vulnerable

*LC=Preocupación menor

*NT=casi amenazado

En este sentido, a continuación, se presenta la lista de las especies con alta probabilidad de ocurrencia en el área del Proyecto, sin embargo, esta información deberá ser verificada en la fase de campo mediante métodos de muestreo estandarizados para cada grupo durante época seca y época húmeda.

Tabla N°10. Especies amenazadas y endémicas

	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	IUCN	MMAyA
Uñala Jatun Era	AMPHIBIA	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	--
			TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	VU	VU
	AVES	PASERIFORME	THRAUPIDAE	<i>Poospiza boliviana</i>	LC	NT
	MAMMALIA	CARNIVORA	FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
			FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	--
	CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	<i>Miyotis dinellii</i>	-	NT	
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>	VU	VU
	Especies endémicas					
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>	VU	VU
	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	VU	VU

Fuente: Elaboración propia en base a plan de acción para biodiversidad

*VU=Vulnerable

*LC=Preocupación menor

*NT=casi amenazado

d) Hábitats naturales críticos

De acuerdo al plan de acción para la biodiversidad, el área de influencia del Proyecto no se sobrepone a hábitats críticos, siendo que se identificó que a una distancia de 15,2 kilómetros se tiene una Zona de Protección Paisajística, considerada Área protegida municipal que contiene hábitats modificados con valor importante para la biodiversidad.

Cabe señalar que tanto parte de la red como las parcelas de riego del Proyecto, se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva y extensiva de importante extensión, por lo que estos tramos de la obra no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo estos impactos reversibles. Sin embargo, tanto la presa, nuevas parcelas de riego como una porción de la red de riego serán construidas en áreas naturales con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de *L. variegatus* (VU) una especie endémica de lagartija que habita en laderas con vegetación arbustiva y las modificaciones desarrolladas en la etapa de construcción pueden causar afectaciones importantes a su hábitat. Otra especie que puede verse afectada por las actividades de esta AOP es *Pleurodema marmoratum* (VU) especie de anfibio amenazada que habita en estas áreas de laderas con matorrales. *Telmatobius hintoni* (VU) es una especie de anfibio acuático endémico amenazado que podría afectarse negativamente si se encuentran poblaciones presentes en el área de construcción de la represa. *Poospiza boliviana* (LC – NT) y *Miyotis dinellii* (NT) pueden verse afectadas ya que por sus hábitos alimenticios tienden a ser atraídas a áreas de cultivos y ser eliminadas al ser consideradas plagas por los agricultores. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT – VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.

Finalmente, se destaca que las posibles afectaciones en general son puntuales y temporales en lo que respecta a las parcelas de riego (nuevas y antiguas) y el tendido de las redes de riego, mientras que en el área de construcción de la presa, los impactos pueden afectar de forma puntual y permanente espacios del área total de distribución de algunas especies endémicas o amenazadas, sin embargo, estas afectaciones no cumplen con las condiciones especificadas en la NDAS 6 para ser calificadas como impactos significativos debido al área de intervención, por lo que si se aplican medidas de mitigación adecuadas orientadas a disminuir las pérdidas individuales y de hábitat se puede aumentar

la probabilidad de que estos impactos no disminuirán significativamente las poblaciones o áreas de ocupación de estas especies.

e) Identificación de Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos (SE) (también llamados servicios ambientales) son el resultado de las funciones del ecosistema que benefician a los seres humanos, es decir constituyen la capacidad de los procesos naturales de proveer bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas directa e indirectamente.

Según la Guía para la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 de BID (2021), existen cuatro tipos de servicios ecosistémicos:

- (i) los servicios de suministro: que son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas;
- (ii) los servicios de regulación: que son los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas;
- (iii) los servicios culturales: que son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas; y
- (iv) los servicios de apoyo: que son los procesos naturales que mantienen a los demás servicios.

Los ecosistemas agrícolas como los considerados en el Proyecto, proveen diversos servicios ecosistémicos:

Tabla N°11. Servicios ecosistémicos

	De apoyo	Abastecimiento	Cultural	Regulador
Uñala Jatun Era	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O ₂	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes

Fuente: Elaboración propia en base a plan de acción para biodiversidad

El tipo de gestión realizada en las prácticas agrícolas promoverá o afectará a la biodiversidad presente en la zona y los servicios ecosistémicos que proveen.

De la tabla presentada anteriormente, se puntualiza los siguientes aspectos:

- **Servicios ecosistémicos de Apoyo**
 - i) *Formación de suelos:* este servicio ecosistémico está basado en los procesos de intemperización de la roca, acumulación de materia orgánica y actividad de los microorganismos del suelo. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de la capa arable de la tierra.
 - ii) *Producción de O₂:* este servicio ecosistémico está basado en los procesos biogeoquímicos y de fotosíntesis de la vegetación nativa y cultivada. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al balance CO₂/O₂, capa de Ozono, etc.
 - iii) Hábitat para la vida silvestre: este servicio ecosistémico está relacionado a la disponibilidad de espacios vitales adecuados para plantas y animales silvestres y sus áreas de reproducción. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de especies silvestres que participan en procesos como la polinización y dispersión que son procesos muy importantes que determinan la estructura de la vegetación nativa y la productividad de los sistemas agrícolas.
- **Servicios ecosistémicos de Suministro**
 - i) *Producción de cultivos:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal entre estas principalmente, la producción de especies vegetales domesticadas que son las cultivadas por los pobladores de las AOPs. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de alimentos de origen vegetal.
 - ii) *Producción de ganado:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) para la producción ganadera. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de proteína animal.
 - iii) *Producción de leña:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal principalmente especies leñosas. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de energía.
 - iv) Agua: servicio ecosistémico relacionado a los procesos del ciclo y purificación del agua.

- **Servicios ecosistémicos Culturales**
 - i) *Bienestar espiritual:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de mantenimiento de una variedad de características naturales con valores históricos y espirituales. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al uso de la naturaleza con propósitos de religiosos, históricos y socioculturales.
- **Servicios ecosistémicos Reguladores**
 - i) *Polinización:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de interacciones de la biota (insectos, aves y pequeños mamíferos principalmente) en el movimiento de los gametos florales. Los bienes y servicios que provee este proceso están relacionado a la polinización (fecundación) de plantas silvestres y cultivadas.
 - ii) *Control biológico:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos tróficos de interacciones entre la biota: insecto – insecto, insecto – vertebrado y vertebrado – vertebrado, especies de fauna que se alimentan de otras especies que potencialmente pueden convertirse en plagas de los ecosistemas agrícolas. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al control de plagas y enfermedades.
 - iii) *Provisión de nutrientes:* este servicio ecosistémico está basado en los procesos biogeoquímicos y el rol de la biota de almacenar y reciclar nutrientes (fósforo, nitrógeno, azufre). Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de la salud de los suelos y la productividad de los ecosistemas.

Los servicios ecosistémicos pueden ser afectados indirectamente, durante la etapa de operación de los proyectos a raíz del potencial incremento de la contaminación de suelo y agua por efecto de una probable intensificación en el uso inadecuado de agroquímicos tóxicos que puede afectar negativamente la biodiversidad asociada y servicios ecosistémicos importantes para la población de productores como la polinización, el control biológico, la formación de suelos y la provisión de nutrientes; estos servicios ecosistémicos son importantes para una eficiente producción agrícola local.

De manera general, los proyectos de riego que promueven el mejoramiento o intensificación de la actividad agrícola tienen impactos potenciales en los servicios ecosistémicos, ya que afectan a los recursos acuáticos y el uso de la tierra por lo que pueden tener como resultado una conversión sustancial de la degradación de los hábitats naturales (NDAS6 2021).

Por tanto, es importante que se consideren medidas de mitigación orientadas a que estos servicios ecosistémicos no se vean afectados durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, asegurando la disponibilidad de las funciones del ecosistema, el uso de los bienes y servicios el cual debe ser realizado a niveles de uso limitado; siendo los límites sostenibles determinados por criterios ecológicos de integridad, resiliencia y resistencia (De Groot et ál. 2002a).

2.3. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios

2.3.1. Comunidades involucradas en el proyecto

El área de influencia directa del proyecto está determinada en las Comunidades de Uñala – Jatun Era, donde se beneficia de forma directa a 62 familias que habitan en las comunidades.

Como se señaló en el acápite de población de la cuenca (primera parte), no existe población aguas arriba de la ubicación de la presa, aguas abajo se encuentra la población beneficiada y una presa existente.

2.3.2. Población beneficiaria del proyecto

La población que se beneficia de forma directa con el proyecto, diferenciada por sexo en esta comunidad asciende aproximadamente a 248 habitantes, de los cuales la población masculina representa el 49,72% y la población femenina el 50,28%, por otro lado, se puede mencionar que el promedio de miembros por familia en el área de acción corresponde a 4.

Tal como se observa en la tabla que sigue.

Tabla N°12. Población beneficiaria del proyecto diferenciada por sexo

Comunidad	Nº Familias	Promedio de Miembros/Familia	Población Total	Hombres	Mujeres
Uñala	28	4	88	44	44
Jatun Era	41	4	160	80	80
Total	69		248	119	125

Fuente: Encuesta comunal TESA del proyecto

a) Población económicamente activa (PEA)

La PEA en el área de acción del proyecto está representada por la población del grupo etario de 10 a 64 años de edad. La PEA de las comunidades del proyecto, están ocupadas principalmente en la

producción agropecuaria, una pequeña parte se dedica al comercio y al transporte. La población en edad de trabajar alcanza al 72% del total de la población aproximadamente 173 habitantes. La PEA presenta las siguientes características productivas y económicas; es una fuerza laboral no profesional, con un bajo nivel de instrucción, dedicada a las actividades agrícolas, comercio y transporte. Por ejemplo, son proveedores de productos agrícolas (papa, maíz, trigo, arveja y haba) de los mercados de Sucre y Potosí, según información recabada en el taller de arranque y profundización realizados en las comunidades.

Tabla N°13. Población Económicamente Activa del proyecto (pea)

Mujeres	Hombres	Total	% PEA
87	86	173	72%

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a diagnóstico de campo e INE

La PEA del área de acción del proyecto alcanza a 173 habitantes, de los cuales 86 son hombres y 87 son mujeres, notando que se cuenta con una población de características joven.

b) Actividades económicas principales de los beneficiarios, ingresos, migración

- Actividades económicas principales

En relación a las principales características ocupacionales de las personas en el municipio y en el área de acción del proyecto, se puede mencionar que un 59.7% de las personas en situación de empleo, son trabajadores por cuenta propia, en tanto que considerando el grupo ocupacional al que se asocia su principal actividad económica, la mayoría, equivalente a un 41.4%, son trabajadores agrícolas/pecuarios, todos ellos, del sector primario de la economía.

Por tanto, la agropecuaria es la fuente principal de generación de ingresos en el municipio para la mayor parte de las personas, quienes realizan sus actividades productivas, principalmente, bajo las modalidades de comunidad campesina y asociaciones comunitarias y en un porcentaje muy pequeño, como propietarios campesinos y ganaderos.

Según información recabada en el taller de arranque, profundización y recorridos de campo en las comunidades de Uñala y Jatun Era, en lo que corresponde al sector primario las actividades principales de las familias, se dedican en su mayoría a la producción agrícola como actividad principal (producción de maíz, papa, trigo, haba, arveja, cebolla, lechuga y durazno) y en lo que concierne a la actividad pecuaria las familias crían ganado bovino, ovinos y caprino en menor cantidad.

- Ingresos

La variable ingresos puede expresarse a través del valor bruto de producción (VBP) por unidad productiva agropecuaria (UPA), tal como se presenta a continuación.

Tabla N°14. Comunidades según VBP agropecuario

Categoría A	Categoría D
Uñala	Jatun Era
Bs. 3,080 o menos	Entre 9,597 y 23,654 Bs.
VBP promedio UPA (Bs./año)	

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de INFO-SPIE

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que la comunidad de Uñala es la que percibe menores ingresos, en relación a la comunidad de Jatun Era.

- Migración

En el área de acción del proyecto se presenta la migración temporal y definitiva, debido a las limitadas condiciones de desarrollo económico y social que experimentan las familias del municipio, además de la proximidad a la Ciudad de Sucre, hace que la dinámica poblacional refleje una fuga de población inicialmente temporal y posteriormente definitiva que incide de sobremanera en el despoblamiento de las comunidades.

c) Índice de pobreza

La población en el área de acción del proyecto respecto del índice de pobreza, presenta los siguientes datos que describen dicha variable.

Tabla N°15. Población por condición de necesidades básicas insatisfechas

Municipio	Población total	Porcentaje de Población Pobre	No pobre		Pobre		
			NBS	Umbral	Moderada	Indigente	Marginal
Yotala	8964	54.4	13.4	32.2	47.8	6.5	0.1

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a indicadores del INE 2012

Se puede observar que el 54.4% de la población es pobre, en tanto en lo que respecta a la población no pobre el 13.4% tiene cubierta sus necesidades básicas y el 32.2% se encuentra en el umbral de la pobreza.

Respecto de la población pobre, el 47.8% de la población se encuentra en la pobreza moderada, el 6.5% se encuentra en la pobreza indigente y el 0.1% se encuentra en situación de marginalidad.

Realizando un análisis respecto al índice de pobreza, se puede mencionar que la población de estudio del proyecto, se encuentra sumida en condiciones de pobreza, relacionadas a la variable de pobreza moderada e indigente, en tanto los proyectos productivos coadyuvan a la reducción de la pobreza.

d) Pertenencia cultural

La población asentada en el Municipio Yotala, es descendiente de los antiguos pueblos quechua que poblaron esta área geográfica y los migrantes Yamparas que fueron traídos obligados para atender a los patrones en las haciendas.

Antes de la llegada de los españoles, la base de la comunidad era el Ayllu. Sistema de poder que radicaba en fuertes vínculos de carácter consanguíneo y familiar; la mink'a, el ayni resultaban ser acciones solidarias de mutuo y solidario apoyo, prácticas que aún perviven en las comunidades.

Los habitantes del Municipio de Yotala se identifican con la nación o pueblo quechua, según datos del INE en un 96%.

e) Tenencia de la tierra y tamaño medio cultivable por familia (ha/familia)

El origen de las tierras dentro del Municipio de Yotala y por ende en el área de acción del proyecto, presenta las siguientes características.

Tabla N°16 Estado de titulación agraria en la zona del proyecto

Comunidades	Saneamiento de la tierra		
	Titulada	En Proceso	No titulada
a) Uñala	X		
b) Jatun Era	X		

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a diagnóstico de campo

Se puede observar que todas las comunidades de acción del proyecto cuentan con sus tierras tituladas, lo cual se convierte en una ventaja para la implementación del proyecto, ya que toda la tierra está saneada.

La superficie total actual de las comunidades es de 71.86 hectáreas físicas, de las cuales el 70.15% de las familias cuentan con una superficie promedio menor a 1 ha y el 29.85% de las familias cuentan con una superficie mayor a 1 ha, tal como se describe a continuación.

Tabla N°17. Tenencia de la tierra en el área del proyecto

Comunidad	Superficie Has	Superficie > 1 Ha	Superficie < 1 Ha
Uñala	38.60	11	16
Jatun Era	33.26	9	31
Total	71.86	20	47

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a empadronamiento de parcelas

f) Servicios existentes en la zona del Proyecto

- Educación

La comunidad de Uñala, cuenta con Unidad Educativa, la misma cuenta con el nivel inicial y primario y para la formación superior tienen que migrar a ciudad de Sucre.

Tabla N°18. Servicios educativos en el área de acción del proyecto

Comunidad	Unidad Educativa	Nivel	Total estudiantes	Cantidad PROFESORES
Uñala	Unidad Educativa Uñala	Nivel Inicial y primaria	12	1

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico participativo

- Salud

En el área de acción del proyecto, se cuenta con un puesto de salud, ubicado en la comunidad de Uñala, respecto de la comunidad de Jatun Era, la población asiste al establecimiento de salud ubicado en Uñala.

Tabla N°19. Servicios de salud en el área de acción del proyecto

Comunidad	Establecimiento de salud	Cobertura
Uñala	Puesto de Salud Uñala	Uñala, Yotalilla y Jatun Era

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico participativo

- Agua

Los habitantes de la comunidad, cuentan con el servicio de agua en sus viviendas (piletas familiares), por otro lado, se puede indicar que las familias no cuentan con agua potabilizada, pero es considerada como agua segura.

Tabla N°20. Servicio de agua en el área de acción del proyecto

Comunidad	Cobertura de agua	Características
Uñala	100%	Por cañería y piletas domiciliarias
Jatun Era	75%	Por cañería y piletas domiciliarias

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico participativo

- Energía eléctrica

Los habitantes cuentan con el servicio de energía eléctrica en sus viviendas, tal como se detalla a continuación:

Tabla N°21. Servicio de energía eléctrica en el área de acción del proyecto

Comunidad	Cobertura de energía	Características
Uñala	100%	Tendido de red
Jatun Era	75%	Tendido de red

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico participativo

- Saneamiento

Respecto a la disposición final de excretas, la población cuenta con pozos ciegos.

g) Pertenencia cultural y organización comunitaria

Uñala y Jatun Era, se desenvuelve dentro de un tipo de organización comunal tradicionalmente campesina, no se identifica la presencia dentro el Ali Territorios Indígenas Originarios Campesinos (TIOC)¹, sin embargo, se presenta a continuacion las siguientes consideraciones respecto a la (i) estructura organizativas de la comunidad, (ii) idioma y autodefinicion y (iii) tenencia de la tierra.

h) Estructuras organizativas de la comunidad

Cuenta con dos tipos de organización: (i) tradicional y (ii) administrativa política. Referente a la estructura organizativa tradicional, Uñala y Jatun Era se basa en el Sindicato Agrario. Los sindicatos agrarios de cada comunidad del Municipio de Yotala (Municipio al cual pertenecen las comunidades de Uñala y Jatun Era) se afilan a subcentrales agrarias, las cuales a su vez pertenecen a la Central Agraria de Yotala y todas pertenecen a la Federación Departamental Única de Trabajadores Campesinos de

¹La nueva constitución Política del Estado de 2009 abre la posibilidad a una mayor autonomía mediante el derecho a la autodeterminación, y se crea el concepto de los territorios indígena originarios campesinos (TIOC), sobre la base de las TCO saneadas o en proceso de saneamiento.

Chuquisaca, y esta última pertenece a la Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTCB).

La estructura organizativa administrativa política, hace referencia a que Uñala y Jatun Era, son parte de la jurisdicción municipal de Yotala, siendo el Gobierno Municipal la instancia organizativa local que, en el marco de sus competencias y atribuciones, derechos y deberes conferidos por Ley, toman decisiones en la gestión del desarrollo de sus comunidades, en el marco de la planificación participativa municipal. Es así que el Gobierno Autónomo Municipal de Yotala es la instancia política representativa que ejerce con autonomía de gestión, la función normativa, fiscalizadora, ejecutiva, administrativa y técnica del Municipio.

El Gobierno Municipal tiene un mandato de cinco años y está conformado por un Concejo Municipal de cinco miembros titulares que es el órgano representativo, deliberante, normativo y fiscalizador de la gestión municipal, y un alcalde Municipal que es la máxima Autoridad Ejecutiva.

i) Idioma y autodefinición comunal:

Según el Plan Territorial de Desarrollo integral (PTDI) del Municipio de Yotala el 66% del Municipio de Yotala (entre ellas, Uñala y Jatun Era) hablan el idioma quechua y el 33% hablan el idioma castellano; sin embargo, la población general habla ambos idiomas.

Es importante indicar que el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) y Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) de Yotala, establece que las comunidades de esta jurisdicción son descendientes de los antiguos pueblos quechuas y migrantes Yamparás que fueron traídos obligados de haciendas. Antes de la llegada de los españoles, la base de la comunidad era el Ayllu. Sistema de poder que radicaba en fuertes vínculos de carácter consanguíneo y familiar; la mink'a, el ayni resultaban ser acciones solidarias de mutuo y solidario apoyo, prácticas que aún perviven en las comunidades. Los habitantes del Municipio de Yotala se identifican con la nación o pueblo quechua, según datos del INE en un 96%.

j) Tenencia de la tierra:

Según los datos del EDTP del Proyecto, las comunidades Uñala y Jatun Era cuentan con sus tierras tituladas, lo cual se convierte en una ventaja para la implementación del proyecto, ya que toda la tierra está saneada. La superficie total actual de las comunidades es de 71.86 hectáreas físicas, de las cuales

el 70.15% de las familias cuentan con una superficie promedio menor a 1 ha y el 29.85% de las familias cuentan con una superficie mayor a 1 ha.

2.4. Situación actual de la producción agropecuaria

2.4.1. Cultivos a temporal, bajo riego y actividad pecuaria

Actualmente en el área de intervención del proyecto no se practica la agricultura bajo riego por lo tanto solo se realiza la siembra temporal, la cual da como resultado la siembra en una sola época el año. Otro factor es la permanente ausencia de asesoramiento técnico y la escasa presencia de instituciones de desarrollo rural en la zona.

Los agricultores enfrentan muchas limitaciones tecnológicas, como ser el uso de semillas de mala calidad, deficientes métodos de control de plagas y enfermedades, ausencia de prácticas de manejo y mejoramiento de suelos, ausencia de infraestructura de almacenamiento y post cosecha.

Además de enfrentar otros factores naturales permanentes, como ser las sequías, heladas, granizadas, deficiencia en la comercialización y venta de sus productos en forma individual, los precios bajos para sus productos a través de intermediarios, son limitantes que atraviesan los habitantes de las comunidades de Uñala y Jatun Era.

Respecto de la actividad pecuaria en las comunidades las familias crían el ganado bovino, caprino y equino (burros), esta actividad es más de complemento a la agricultura.

a) Cédula de cultivos y calendario agrícola

Los cultivos principales de producción a temporal son la papa, maíz y trigo, que ocupan una superficie de 57 has, tal como se describe a continuación:

Tabla N°22. Cédula de cultivos sin proyecto

Cultivo	Producción sin proyecto (Has)	
	Secano	Riego
Maíz grano	32.00	0.00
Papa intermedia	17.00	0.00
Trigo	8.00	0.00
Total	57.00	0.00

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico de campo

Las comunidades cuentan con producción todo el año, todos los cultivos se siembran en distintos meses del año y la cosecha se la realiza de acuerdo a la duración de cada ciclo vegetativo del cultivo, la siguiente tabla muestra el ciclo de cada uno de los cultivos sin proyecto y el calendario de cultivos.

Tabla N°23. Calendario agrícola sin proyecto

Cultivo	Ciclo Vegetativo	Meses	Jun	jul	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	Sup (has)
Maíz grano	330	11	32.00		32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
Papa intermedia	270	9				17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Trigo	300	10	8.00			8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Total			40.00	0.00	32.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico de campo

b) Producción y productividad agrícola sin proyecto

Los rendimientos estimados de productividad en el área del proyecto, son los siguientes:

Tabla N°24. Producción y productividad agrícola sin proyecto

Cultivo	Producción SP (Has)		Rendimiento (TM/Ha)	Producción ™
	Secano	Riego		
Maíz grano	32	0	1.50	48.00
Papa intermedia	17	0	5.00	85.00
Trigo	8	0	1.20	9.60
Total	57	0		
Producción Total ™				142.60

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico de campo

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que la producción del área de acción del proyecto en la actualidad, alcanza a 142.60 TM. Por otro lado, se puede mencionar que los cultivos prioritarios son maíz grano, papa y trigo.

c) Nivel tecnológico

De los cultivos que actualmente se producen en el área de intervención del proyecto, como el maíz, papa, trigo, haba, arveja, cebolla, lechuga y durazno, son los que adquieren mayor importancia para los agricultores. La tecnología utilizada en el área del proyecto es de 80% en el sistema tradicional y 20% con tecnología mecanizada.

La tecnología tradicional, la preparación de tierras, desterronado, siembras y aporques son con tracción animal (yuntas), con arado de palo y sus accesorios tradicionales. En todas las faenas agrícolas, como

ser: siembras, tratamientos fitosanitarios, deshierbes, riegos, aporques, cosechas, selecciones y traslado de productos, son tradicionales con mano de obra familiar, ocasionalmente se tiene la mano de obra contratada o por ayuda mutua entre productores.

Para el tratamiento fitosanitario se conoce dos productos químicos, abono foliar e insecticidas para combatir al gusano cogollero, aplicando la solución en mezcla entre abono foliar y el insecticida, aplicándolo con mochila de 20 litros de capacidad.

Dentro del sistema mecanizado entra el uso de la rastra y el cincel para el preparado del terreno para la siembra. Las semillas utilizadas en la producción agrícola, como ser la papa, maíz, hortalizas son compradas de las tiendas agropecuarias de la ciudad de Sucre y de centros de abasto de las localidades aledañas. El almacenamiento de los productos se realiza en las dependencias de la casa ya que el 100% de los productores no cuenta con silos para el almacenamiento de sus productos.

Las herramientas que más se utilizan son pico, pala y azadón.

d) Identificación de tareas diferenciadas por género

Por lo general, la organización de la producción está sobre la base de la unidad familiar, donde tanto las mujeres como los hombres en todas sus generaciones tienen sus roles específicos.

Es así que el hombre asume tareas en la siembra, tratamientos fitosanitarios, aporques, cosecha y almacenamiento. La participación de la mujer es en la siembra, cosecha y almacenamiento. La transformación de los productos está a cargo de los hombres, pero la preparación de los alimentos está a cargo de las mujeres.

La comercialización de los excedentes es una actividad tanto del hombre como de la mujer tanto en la definición de los precios como del transporte de los productos al lugar de venta. Por lo general, la venta al mayor, el hombre asume mayor protagonismo, en cambio la venta al por menor es más una tarea de la mujer.

Tabla N°25. Identificación de tareas diferenciadas por género

Participación	Siembra	Labores culturales	Cosecha	Selección	Almacenamiento	Transformación	Venta
Niños	X		X				
Niñas	X		X	X			
Hombres (Jóvenes)	X	X	X		X	X	
Mujeres (Jóvenes)	X		X	X		X	X

Participación	Siembra	Labores culturales	Cosecha	Selección	Almacenamiento	Transformación	Venta
Hombres (Adultos)	X	X	X		X	X	X
Mujeres (Adultos)	X		X	X	X	X	X

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico de campo

A escala familiar el trabajo es distribuido según el sexo, realizándose trabajos en forma conjunta por la familia especialmente en las labores agrícolas. Los agricultores siempre han organizado y distribuido el trabajo agrícola en torno a la familia, pues en ella está la fuerza de producción.

En general, la fuerza de trabajo para la agricultura está distribuida en diferentes actividades para la realización del ciclo agrícola que son: preparación del terreno, rayada, carpida, deshierbe, cosecha, recolección y venta. En el sistema de autoconsumo, existe un solo ciclo de desarrollo por cada cultivo.

e) Acceso a créditos y/o asistencia técnica

En la ciudad de Sucre, hay instituciones financieras que otorgan créditos para el rubro agrícola, pero las familias no acceden a estos créditos, ya que los intereses son bastante altos, además la producción no es segura para poder cubrir el préstamo, después las superficies que siembran no son las suficientes para producir intensamente, en tanto se puede mencionar que en las comunidades no se cuenta con una vocación que tienda al crédito, por los motivos anteriormente explicados, por otro lado el Gobierno tiene muchas modalidades para realizar el préstamo a familias del área rural, ya sea económicamente (Banco de Desarrollo Productivo) como en especie (maquinaria, equipos, etc.), pero tampoco acceden a ello.

En el tema de asistencia técnica, en la actualidad en las comunidades de Uñala y Jatun Era, no existen instituciones que presten sus servicios, según información recabada de las familias beneficiarias del proyecto.

f) Acceso a mercados o ferias cercanas

Siguiendo los canales de comercialización, los productos, como la papa, maíz, trigo, haba, arveja, cebolla, lechuga y durazno, con frecuencia son comercializados en el mercado de la ciudad de Sucre y otra parte a mercados del interior (ciudad de Potosí). Los productos comercializados en sus diferentes formas, tienen distintos destinos: directo al consumidor y otros.

g) Valor de la producción agrícola para la situación sin proyecto

Según al diagnóstico económico – productivo realizado en el área de acción del proyecto, los ingresos que reporta la producción agrícola en los últimos años, no satisfacen las expectativas de los agricultores, reportándose un valor neto de la producción de 64,755.83 Bs. con un ingreso familiar de 966,50 Bs. y un ingreso per cápita solamente de 241.63 Bs.

En términos generales una persona solamente cuenta con 0.66 Bs/día, haciendo una comparación a los parámetros de la Programa Mundial de Alimentos PMA, indica que una persona está fuera del rango de pobreza cuando percibe por lo menos 7 Bs/día (1 \$us/día), pero los datos que reporta la producción de las comunidades están por debajo del rango mínimo.

Tabla N°26. Valor neto de la producción en la situación sin proyecto (s/p) a secano

Cultivo	Superficie (Has)		Rendimiento (TM/Ha)	Producción Venta (TM/Has)	Pérdida post cosecha (%)	Precio de venta (Bs./TM)	Valor Marginal Prod. (Bs.)	Costos de prod. (Bs./Has)	Costo Total de Prod. (Bs.)	Valor Neto de la Prod. (Bs.)
	Secano	Riego								
Maíz grano	32.00	0.00	1.50	38.40	3.00%	2,608.80	97,172.58	2,097.66	67,125.00	30,047.59
Papa intermedia	17.00	0.00	5.00	76.50	3.00%	3,043.60	225,850.34	11,272.56	191,633.48	34,216.86
Trigo	8.00	0.00	1.20	8.16	3.00%	2,782.72	22,025.79	2,691.80	21,534.40	491.39
Total	57.00	0.00		123.06			345,048.71		67,125.00	64,755.83
TOTAL VALOR NETO DE LA PRODUCCION (Bs.)										
Nº Familias		67	Ingreso/familia		966.50	Bs.	138.87	\$us.		
Población Regante		268	Ingreso/ per cápita		241.63	Bs.	34.72	\$us.		

Fuente: TESA del proyecto 2019, en base a datos de diagnóstico de campo

2.5. Situación ambiental

Dentro de la situación ambiental del proyecto es muy importante considerar todas las amenazas que le afectan, la criticidad y vulnerabilidad del proyecto y las condiciones de riesgo en las zonas aledañas.

2.5.1. Amenazas naturales

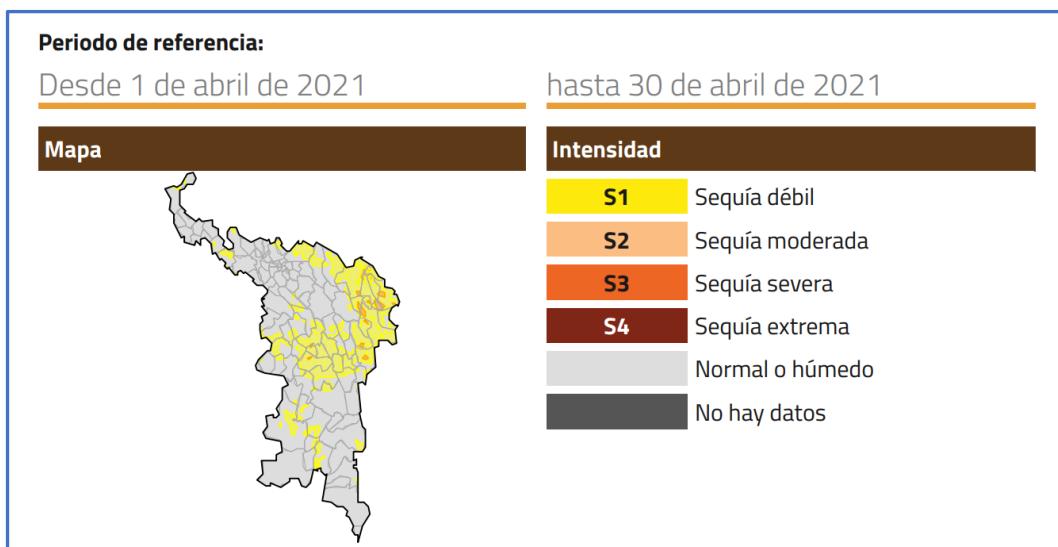
Las amenazas naturales en la zona del Proyecto han sido definidas considerando: el documento de “Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala Jatun Era” elaborado por la empresa iPresas, información disponible en el EDTP, e información secundaria de fuentes nacionales como el SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología) y otros.

A continuación, se detalla el análisis de las amenazas naturales:

a) Sequía

Se obtuvo información del Anexo 20 del TESA Uñala – Jatun Era y del monitor de sequías del SENAMHI – Bolivia.

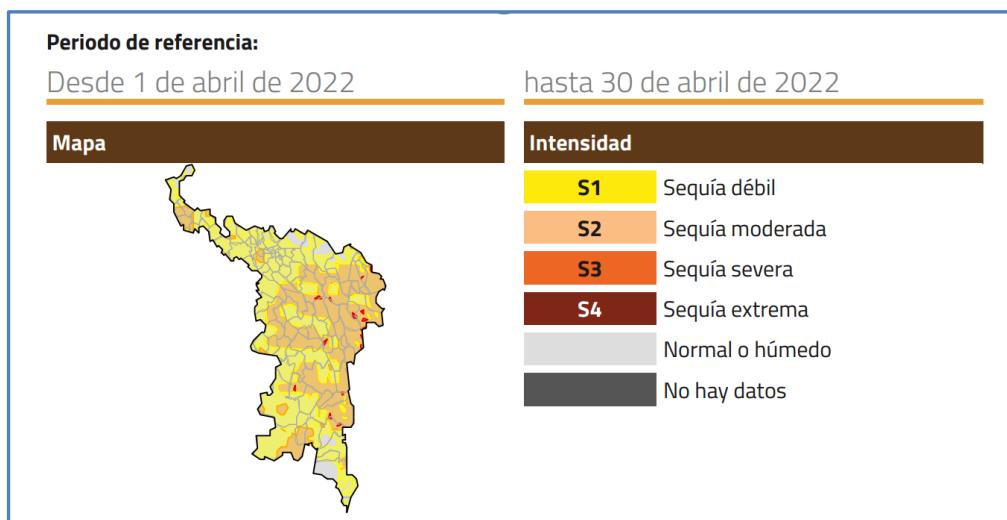
Figura N°15. Reporte nacional de sequías (Abril 2021)



Fuente: Monitor de Sequias, SENAMHI

En la figura anterior se observa que en abril de 2021 en la macro región valles, de la cual forma parte el municipio de Yotala y la comunidad de Uñala – Jatun Era, tuvo sequía entre débil y moderada

Figura N°16. Reporte nacional de sequías (Abril 2022)



Fuente: Monitor de Sequias, SENAMHI

Se puede observar en la Figura N° 15 que en abril de 2022 en la macro región valles, de la cual forma parte el municipio de Yotala y la comunidad de Uñala – Jatun Era tuvo sequía entre débil y moderada.

Una comparación entre octubre de 2020 y octubre de 2021 en la figura siguiente, nos muestra que en el sector de Uñala – Jatun Era se tuvo rangos entre normalidad y sequía débil.

Figura N°17. Comparación de mapas (2020 – 2021)



Fuente: Monitor de Sequias, SENAMHI

Por otra parte, el Anexo 20 del EDTP de Uñala – Jatun Era se refiere al Instrumento CRR que es el Análisis del Riesgo (planillas para la toma de decisiones en proyectos de infraestructura resiliente) donde nos indica que las sequías y heladas se presentan en la zona del proyecto.

Con esta información podemos colegir que la amenaza de sequía es moderada en la región donde se encuentra la zona del proyecto Uñala – Jatun Era.

Figura N°18. Reporte del análisis del riesgo en sistemas de riego

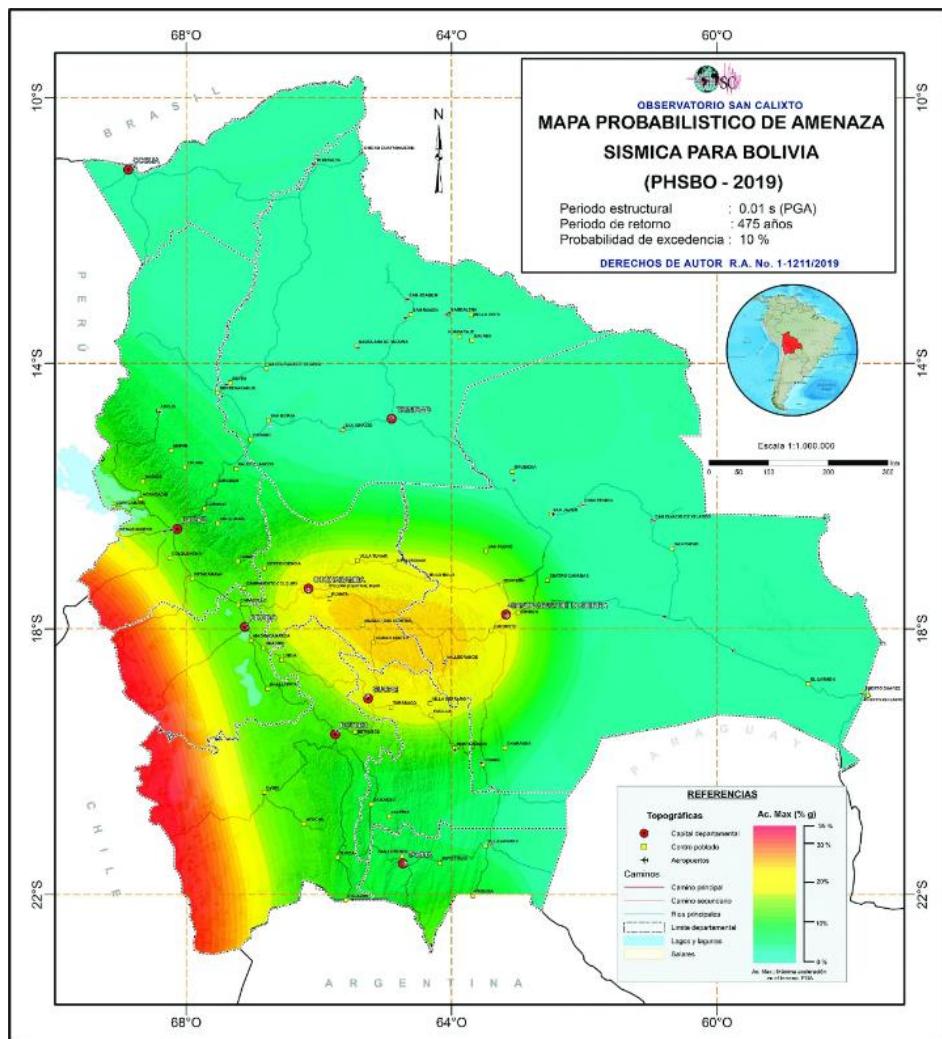
Algunos de los componentes del proyecto se localiza:	
AMENAZAS	COMENTARIOS
En el área de influencia de laderas con suelos inestables activos con Movimiento de masas; (aquejlos que desplazan grandes volúmenes de material a lo largo de las pendientes)	De acuerdo al estudio realizado se pudo identificar que en el área del embalse de la presa, se presenta arrastre de material suelto.
En una zona susceptible a déficit hídrico y/o sequías, donde los efectos en los últimos años, han sido más intensos y recurrentes ocasionando perdidas en la producción agropecuaria en la zona	El cambio climático ha afectado de gran manera a la cantidad de oferta de agua que existen en la zona del proyecto, por reducción de sus caudales. por otro lado los meses en los cuales se presenta esta amenaza es octubre-noviembre-diciembre.
En una zona susceptible a Heladas	La comunidad por su ubicación presenta un clima Sub Humedo seco, en el cual predomina el alto riesgo de heladas, durante su periodo de producción agrícola en los meses de junio-julio.

Fuente: Anexo 20 Instrumento CRR, TESA proyecto 2019

b) Terremoto o sismo

De acuerdo al mapa probabilístico de amenaza sísmico para Bolivia (Figura N° 18), obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto de Uñala – Jatun Era, se encuentra en una zona donde existe la probabilidad que haya un sismo con aceleración máxima del 20% de la aceleración de la gravedad.

Figura N°19. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia

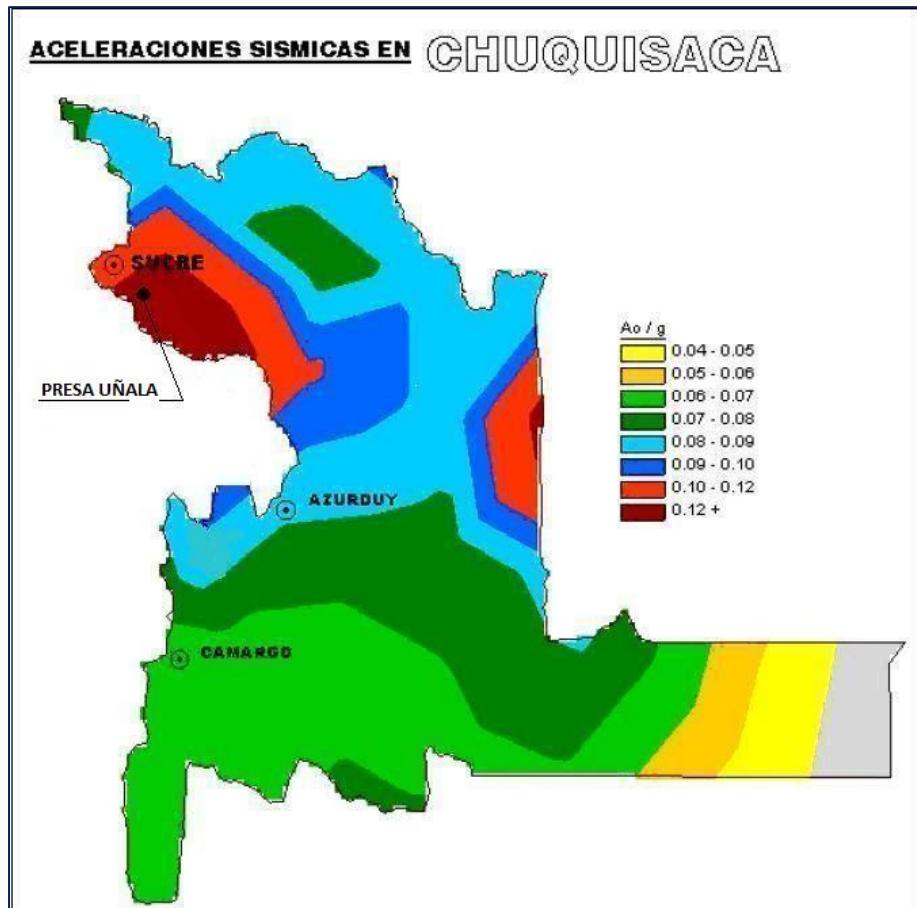


Fuente: Mapa Probabilístico de Amenaza Sísmica (osc.org.bo)

En la figura anterior, se puede observar que la zona del proyecto corresponde a la zona de aceleración sísmica de A_0/g 0,12 + de actividad sísmica media, según el mapa de “Aceleraciones Sísmicas en Chuquisaca”.

El coeficiente sísmico aplicable en la zona del Proyecto es: 0,12 +, la actividad sísmica de la región de Yotala está relacionada con la tectónica de la zona central del país y particularmente de una fase orogénica del paleozoico.

Figura N°20. Áreas con riesgo de actividad sísmica en Bolivia

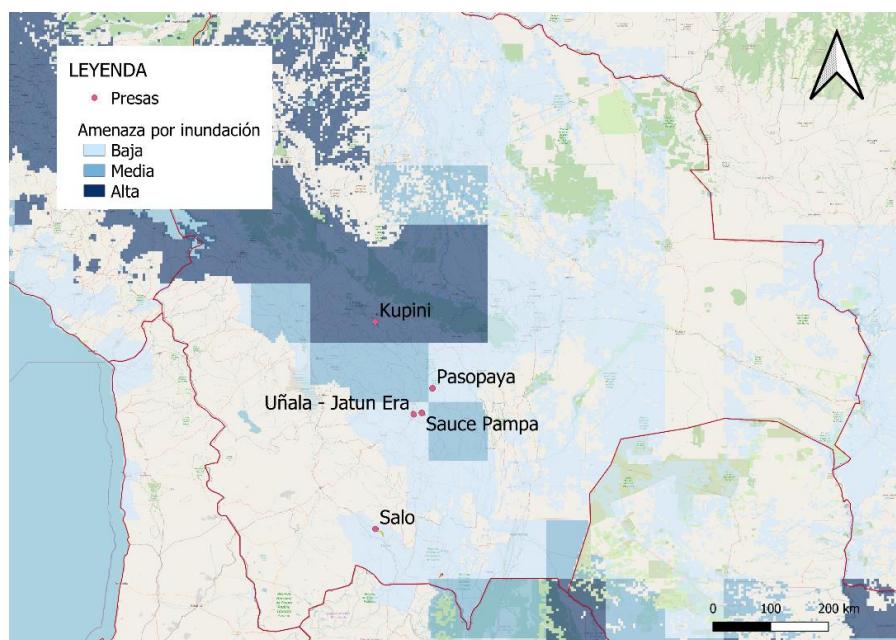


Fuente: TESA proyecto 2019

c) Inundación

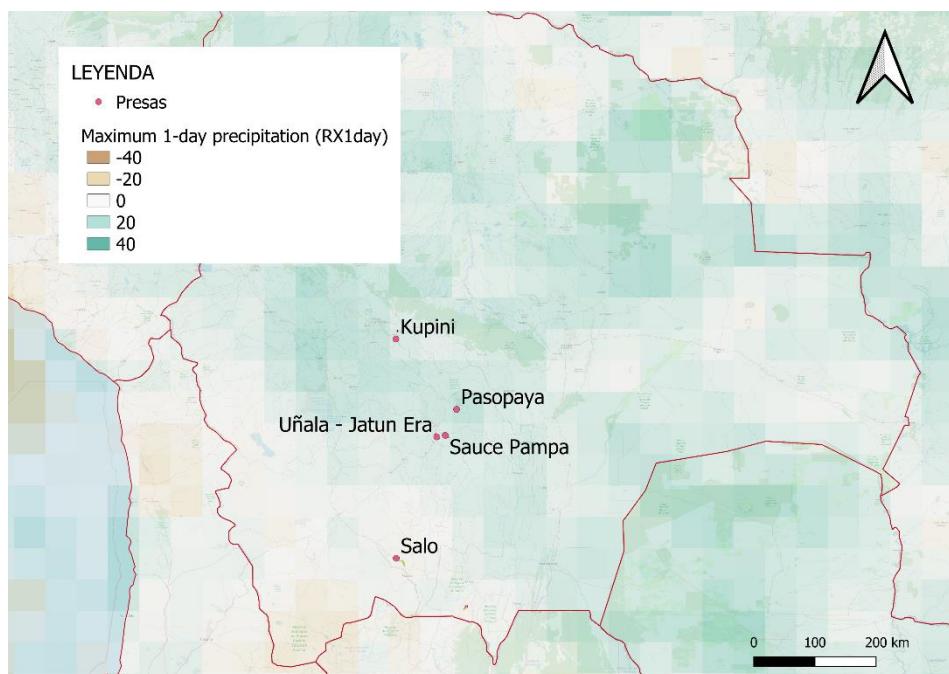
La amenaza por inundación en el área del proyecto es baja, sin embargo, se debe considerar el efecto del cambio climático sobre la variación de esta amenaza. De acuerdo a las predicciones realizadas por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) respecto a la variación de las precipitaciones máximas diarias, señalan que las precipitaciones aumentarán de manera moderada en la zona a medio plazo (40-60 años), por lo que esta amenaza se incrementará con el transcurso de los años.

Figura N°21. Amenaza por inundación



Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala Jatun Era, Earthdata 2022

Figura N°22. Cambio en las precipitaciones máximas diarias (R1X day)

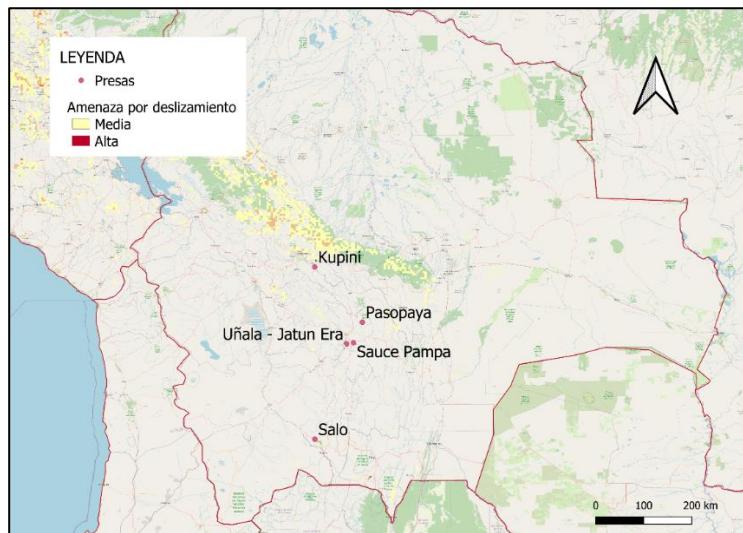


Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala Jatun Era, IPCC 2022

d) Deslizamiento

De acuerdo con los mapas de amenaza por deslizamiento de tierras, la probabilidad de ocurrencia de deslizamiento en la presa Uñala Jatun Era es baja.

Figura N°23. Amenaza por deslizamiento



Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala Jatun Era, Earthdata 2022

e) Erupción volcánica

La amenaza por erupción volcánica es inexistente en la zona del Proyecto.

Figura N°24. Amenaza por erupción volcánica

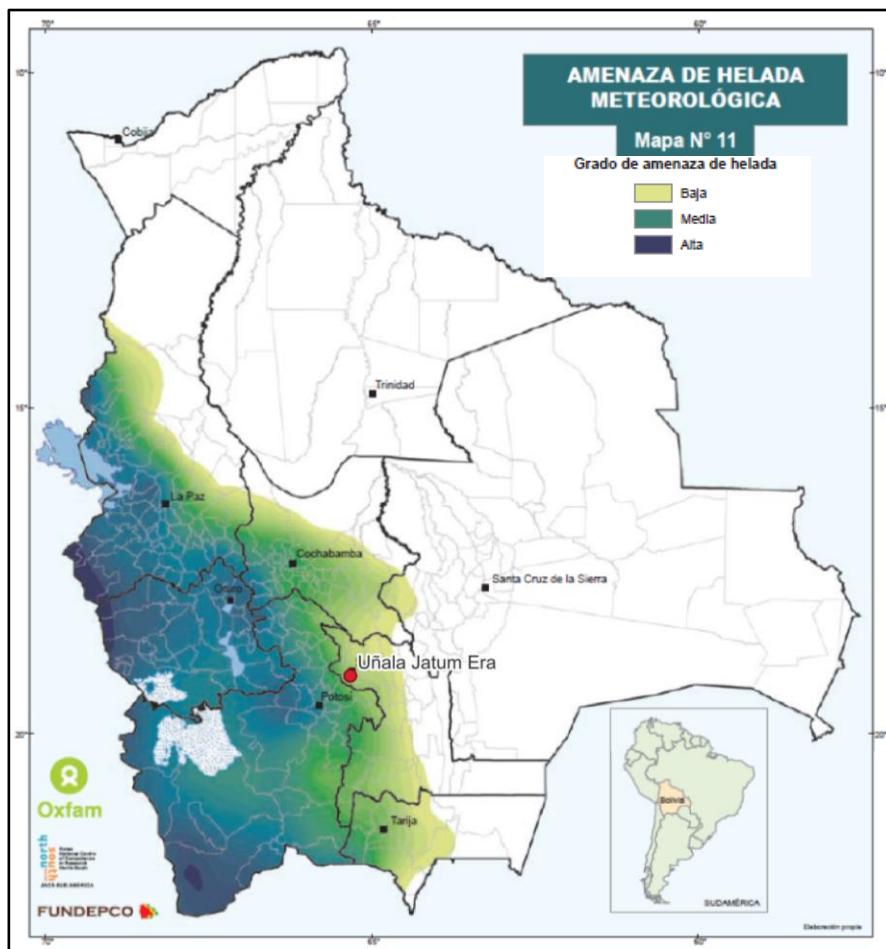


Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala Jatun Era, Earthdata 2022

f) Heladas

Por último, como se puede observar en la siguiente imagen extraída del Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia la amenaza por Helada meteorológica en la región de estudio es media.

Figura N°25. Amenaza por heladas



Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala Jatun Era

g) Crecidas extraordinarias

El proyecto Uñala – Jatun Era en el análisis de precipitaciones máximas de la cuenca, analizó con datos de precipitaciones máximas en 24 horas de una estación circundante a la cuenca de aporte.

Efectuando el ajuste de distribución de las precipitaciones máximas diarias y realizando la construcción de los hidrogramas de crecida las tormentas de diseño para los períodos de retorno de 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 300, 500 y 1000 años se tiene la siguiente tabla.

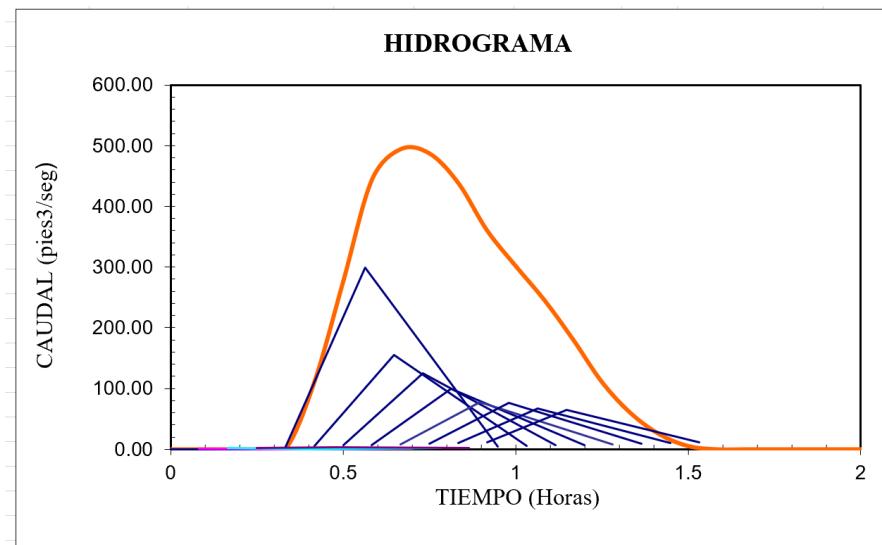
Figura N°26. Precipitaciones máximas diarias en (mm)

1 PERIODO RETORNO	2 $F(X)$	3 $-\ln F(x)$	4 $-\ln[-\ln F(X)]$	5 4^*K	6 $U+5$
1	0.100	2.303	-0.834	-8.441	25.03
	0.200	1.609	-0.476	-4.816	28.65
	0.300	1.204	-0.186	-1.879	31.59
	0.400	0.916	0.087	0.885	34.35
2	0.500	0.693	0.367	3.709	37.18
	0.600	0.511	0.672	6.798	40.26
	0.700	0.357	1.031	10.434	43.90
5	0.800	0.223	1.500	15.180	48.65
10	0.900	0.105	2.250	22.775	56.24
25	0.960	0.041	3.199	32.371	65.84
50	0.980	0.020	3.902	39.490	72.96
100	0.990	0.010	4.600	46.556	80.02
200	0.995	0.005	5.296	53.596	87.06
300	0.997	0.003	5.808	58.776	92.24
500	0.998	0.002	6.214	62.885	96.35
1000	0.999	0.001	6.907	69.905	103.37

Fuente: Fuente TESA del Proyecto 2019

El hidrograma generado para el periodo de retorno de 500 años se tiene un caudal máximo de 14 m³/seg:

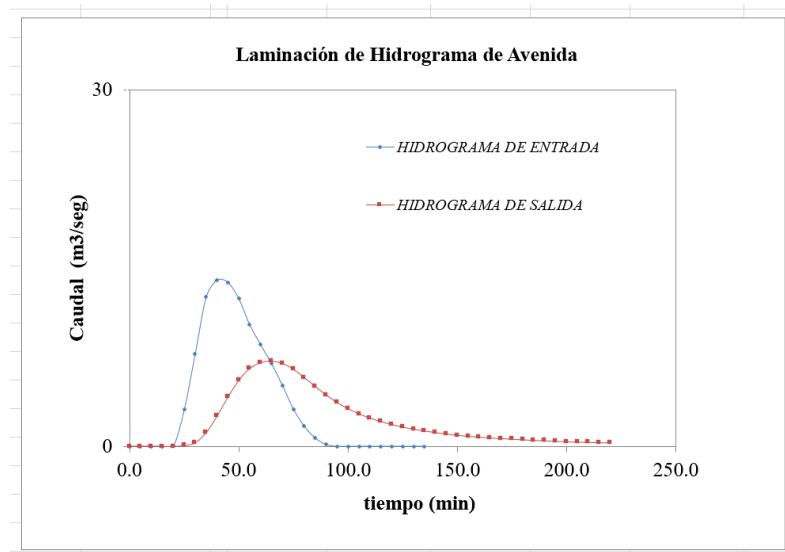
Figura N°27. Hidrograma periodo de retorno 500 años



Fuente: TESA del Proyecto 2019

Para el tránsito de la avenida máximo probable para un periodo de retorno de 500 años se tiene la siguiente gráfica con un caudal laminado de 7.2 m³/seg en el hidrograma de salida, caudal de diseño para el vertedor de excedencias.

Figura N°28. Laminación de hidrograma de avenida



Fuente: TESA del Proyecto 2019

La valoración de las amenazas de inundación, deslizamiento, erupción volcánica y heladas, proviene de la Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas, que se adjunta en el Anexo 3.1

La valoración de las amenazas de sequía y sismo provienen de información local proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, según Decreto Supremo de creación N° 08465, es la entidad rectora de la actividad meteorológica e hidrológica a nivel nacional. Como institución de ciencia y tecnología, presta servicios especializados en el campo meteorológico e hidrológico, Contribuye a la gestión del riesgo para la mitigación de las amenazas de origen atmosférico, hidrológico.) y del Observatorio de San Calixto respectivamente. (El Observatorio San Calixto es una institución privada sin fines de lucro que monitorea y vigila la actividad sísmica en Bolivia. El observatorio es la única instancia especializada en monitoreo de movimientos sísmicos en Bolivia.)

TERCERA PARTE

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Se ha efectuado la identificación de riesgos e impactos para el proyecto Construcción Presa Uñala – Jatun Era (Yotala), para las siguientes etapas del proyecto: Actividades previas a la Ejecución, Ejecución; así como Operación y Mantenimiento.

3.1. Valoración de los impactos sociales y ambientales. La metodología de pasos sucesivos.

Durante la revisión de los alcances del proyecto Construcción Presa Uñala – Jatun Era (Yotala) se identificó tres etapas: Actividades previas a la Ejecución, Ejecución; así como Operación y Mantenimiento.

La etapa: Actividades previas a la Ejecución se refiere a todo lo que debe realizarse antes de la licitación de las obras. En la etapa de Ejecución es cuando la empresa contratista a cargo de las obras ejecuta las actividades a su cargo y finalmente, en la etapa de Operación y Mantenimiento es cuando la comunidad a través de la Asociación de Regantes asume el rol de operar y mantener lo construido.

Luego de determinar las actividades para cada etapa; se identificaron los riesgos e impactos ambientales y sociales considerando las condiciones locales del área en estudio y el efecto sobre factores: aire, agua, suelo, flora, fauna, riesgo de desastres y aspectos sociales y económicos.

Contado con la identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales, se realizó la evaluación de los mismos efectuando una ponderación que incluye aspectos como la importancia del riesgo, la naturaleza del impacto (si es positivo o es perjudicial), la relación causa-efecto, la intensidad, el área de influencia, la permanencia del efecto, la reversibilidad y la recuperabilidad. Una vez realizada la evaluación se plantearon las medidas de mitigación a implementarse.

El paso final consiste en plantear programas y planes específicos con actividades concretas que mitigan los impactos. Finalmente se describen de manera sucinta los planes y programas específicos planteados.

Los riesgos e impactos ambientales y sociales, han sido identificados y evaluados considerando el nuevo Marco de la política ambiental y social (MPAS) del BID y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS). En el análisis se ha considerado si el proyecto interviene o no hábitats críticos, lo cual no sucede en este caso.

Las medidas de mitigación propuestas se encuentran plasmadas en los diferentes planes y programas elaborados en el presente EIAS-PGAS.

3.2. Evaluación simplificada de riesgos de desastre²

El documento elaborado por iPresas, realizo una evaluación de forma simplificada del proyecto desde la perspectiva de la gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático; las principales conclusiones del documento son las siguientes:

- La infraestructura proyectada tiene dimensiones de GRAN PRESA, de acuerdo con la definición de ICOLD, se ubica en un cauce, por lo que la suelta incontrolada de caudales puede provocar daños sociales, económicos y ambientales, por lo que la infraestructura en sí corresponde con la categoría de ALTA CRITICIDAD de acuerdo con la MERDCC del BID.
- Las principales amenazas para el proyecto son de tipo hidrológico, sísmico, potenciales deslizamientos de ladera, así como las inherentes a cuestiones propias de la geología, el diseño, los procedimientos y calidad de la construcción; así como la propia operación.
- En escenario hidrológico, el principal modo de fallo es el SOBREVERTIDO (debido a una crecida máxima extraordinaria). Si bien las presas de hormigón sobre cimentaciones en roca pueden probablemente soportar eventos de sobrepaso siempre que no sean muy severos y limitados en el tiempo, el período de retorno utilizado para el vertedero (500 años) resulta

² Extraído del documento “Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala – Jatun Era” elaborado por iPresas

insuficiente comparado con los estándares internacionales para este tipo de estructuras, estimándose una PROBABILIDAD ALTA para este modo de fallo.

- Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de DESLIZAMIENTO. Si bien la roca ha sido caracterizada como de buena calidad, no se ha encontrado en los planos la existencia de ningún sistema de drenaje de las potenciales subpresiones (no se ha dispuesto de galería), por lo que la probabilidad puede estimarse como MEDIA, asociada a dicha incapacidad.
- En escenario sísmico se puede exacerbar el modo de fallo a DELIZAMIENTO, así como generarse nuevos modos de fallo asociados a GRIETAS Y ROTURAS ESTRUCTURALES y DESLIZAMIENTOS DE LADERA EN ESCENARIO SÍSMICO. Dada la sismicidad de la zona se estima que la probabilidad de estos modos de fallo es BAJA, si bien no puede descartarse que sea mayor debido a la insuficiencia del estudio sísmico.
- La existencia de un desagüe de fondo resulta muy apropiada y conveniente desde el punto de vista de control de la seguridad y gestión de los sedimentos, si bien conlleva la posibilidad de que se produzca un DESEMBALSE RÁPIDO por mala operación o rotura del mismo. Vistas las características de la ladera se estima que la probabilidad es BAJA, pero es un aspecto que no se ha tratado formalmente en el EDTP.
- Durante la propia construcción de la presa, pueden producirse daños significativos en caso de que se SUPERE EL CAUDAL DE DESVÍO, aspecto sobre el cual tampoco se han encontrado estudios en el EDTP
- Desde el punto de vista de las CONSECUENCIAS asociadas a cualquier de los modos de fallo descritos, cabe estudiar la influencia de la presa arco existente aguas abajo, debiéndose considerar la POSIBILIDAD de una ROTURA ENCADENADA.

Por último, es importante resaltar que para cada una de las fases posteriores al diseño (licitación de las obras, construcción, primer llenado y operación) deben actualizarse el listado de medidas propuestas, la definición de responsables, el plan de monitorización y el seguimiento del plan.

3.3. Riesgos e Impactos ambientales y sociales

En primera instancia se presenta la tabla de etapas y las actividades para cada etapa del proyecto:

Tabla N°27. Etapas y actividades del proyecto

Etapa	Actividad
Actividades previas a la ejecución	<p>Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto.</p> <p>Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros.</p> <p>Actividades que aseguren la presa del riesgo de desastres como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar con un tiempo de retorno de (5000-10000) años, las dimensiones del vertedero de excedencias, para prevenir la ocurrencia de un fallo por sobrevertido. ✓ Verificación de modo de fallo al deslizamiento de la presa. ✓ Caracterización y verificación sísmica y verificación de deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico; deslizamiento de ladera en escenario sísmico. ✓ Verificación del vaciado rápido de la presa. ✓ Planificación de llenado de la presa y otros aspectos relativos a la seguridad.
Ejecución	<p>Instalación de faenas</p> <p>Limpieza y desbroce</p> <p>Apertura y adecuación de accesos</p> <p>Excavación y movimiento de tierras</p> <p>Construcción presa (cuerpo de la presa)</p> <p>Construcción desfogue de fondo</p> <p>Construcción de obra de toma</p> <p>Construcción vertedero de excedencia</p> <p>Construcción -tendido de la red de distribución</p> <p>Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)</p> <p>Construcción muros con gaviones</p> <p>Transporte y disposición de material excedentario</p> <p>Limpieza del área</p> <p>Restauración del área</p>
Operación y Mantenimiento	<p>Operación de la presa</p> <p>Operación de la red de distribución</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo</p>

Fuente: Elaboración propia con base al TESA del Proyecto

3.3.1. Identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales

Todas las etapas descritas implican la realización de diferentes actividades, las cuales pueden ocasionar o estar asociadas a diferentes riesgos e impactos ambientales y sociales; estos riesgos e impactos una vez identificados deben ser mitigados adecuadamente a fin no solo de evitar daños al medio ambiente y a la salud de la población en general. Con las etapas y actividades del Proyecto definidas se procedió a la identificación de los riesgos e impactos ambientales y sociales.

La matriz de impactos se elaboró considerando las condiciones locales del área en estudio y el efecto sobre los factores ambientales y sociales, haciendo énfasis en las etapas de actividades previas, ejecución, operación y mantenimiento, estableciendo su relación con los componentes referidos al aire, aguas superficiales y subterráneas, suelos, flora, fauna silvestre, aspectos sociales y económicos.

Tabla N°28. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.

Etapa: Actividades previas a la ejecución

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Actividades previas a la ejecución
Físico	Riesgo de desastre	Modo de fallo por Sobrevertido: ampliar y mejorar el estudio hidrológico de manera que se cumplan los estándares internacionales en la materia (sobrevertido para T=5000-10000 años) e incorporando en la medida de lo posible las previsiones de cambio climático; para prevenir el modo de fallo por sobrevertido.
Físico	Riesgo de desastre	<p>Deslizamiento</p> <p>Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de DESLIZAMIENTO.</p> <p>Deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico</p> <p>Deslizamiento de ladera en escenario sísmico.</p>
Físico	Riesgo de desastre	Desembalse (vaciado) rápido de la presa: comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas.
Físico	Riesgo de desastre	Llenado de la presa (primer llenado) sin planificación. Ausencia de normas de operación.
Físico	Riesgo de desastre	Ausencia de inspecciones planificadas y periódicas a la presa
Físico	Riesgo de desastre	Ausencia de evaluación de la seguridad de la presa

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Actividades previas a la ejecución
Físico	Riesgo de desastre	Ausencia de un plan para la respuesta frente a emergencias.
Físico	Riesgo de desastre	No se ha estudiado la posibilidad de una rotura encadenada considerando la influencia de la presa arco existente aguas abajo.

Resumen de Riesgos e Impactos de la Etapa: Actividades previas a la ejecución

En esta etapa de actividades previas a la ejecución los riesgos e impactos identificados se refieren a los riesgos de desastre en la presa con relación a sobrevertido, a deslizamiento, vaciado rápido, primer llenado y seguridad de la presa.

Tabla N°29. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.

Etapa: Ejecución

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
Físico	Aire	<p>Alteración de la calidad del aire Emisión de partículas en suspensión por tránsito de vehículos en vías de tierra. Emisión de gases de combustión proveniente de la operación de maquinaria, vehículos y generadores de energía que son utilizados en las actividades y obras de tipo constructivo conforme a especificaciones técnicas y cronograma de trabajo. Emisión de partículas suspendidas por la utilización de cemento en la obra para producción de hormigón. Emisión de partículas suspendidas por desmantelamiento de las instalaciones provisionales. Emisión de partículas suspendidas por actividades de limpieza y restauración del área intervenida.</p>
Físico	Ruido	<p>Incremento de niveles de presión sonora Generación de ruido debido al funcionamiento de maquinaria y equipos. Circulación constante de vehículos. Uso de herramientas para el desarrollo de las actividades planificadas. Movimiento de vehículos, maquinaria y herramientas para desarrollar las actividades de desmantelamiento de las instalaciones provisionales, limpieza y restauración. Generación de ruido por encima de los límites permisibles en horarios de alta actividad de la fauna silvestre.</p>

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
Físico	Agua	<p>Alteración de la calidad del agua</p> <p>Existencia de actividades antrópicas que generan descargas líquidas.</p> <p>Aporte de carga orgánica por limpieza y desbroce en el área de embalse.</p> <p>Arrastre de sólidos y líquidos en la limpieza de sitios de obra y campamento.</p> <p>Movimiento de tierras en las actividades realizadas.</p> <p>Derrame de aceites, lubricantes y combustibles.</p> <p>Afectación a la calidad del agua por trabajos de hormigonado.</p> <p>Inadecuado cierre y sellado de letrinas.</p> <p>Inadecuada disposición final de los residuos generados.</p> <p>Inadecuado manejo de residuos de construcción y demolición</p> <p>Abandono de obras temporales (campamento e instalaciones).</p>
Físico	Agua	<p>Modificación/desviación del curso de agua en el río</p> <p>Actividades de cortes, excavaciones, constructivas y otras que generen desviación del cauce natural.</p>
Físico	Agua	<p>Desviación de cauce de agua</p> <p>Circulación de maquinaria y vehículos que atraviesen riachuelos o cursos de agua superficial.</p> <p>Actividades de cortes, excavaciones, constructivas y otras que generen promontorios de tierra que sean dispuestos próximos a drenajes naturales.</p>
Físico	Agua	<p>Riesgo de crecida extraordinaria durante la construcción de la presa</p> <p>Arrastre de material de construcción, residuos sólidos, líquidos y peligrosos.</p> <p>Insuficiente capacidad de la obra de desvíos de caudales en el río, que se construye temporalmente para determinar la construcción de la presa.</p> <p>(En la evaluación simplificada de riesgo de desastres iPresas también lo menciona como: ...durante la propia construcción de la presa, pueden producirse daños significativos en caso de que se SUPERE EL CAUDAL DE DESVÍO)</p>
Físico	Suelo	<p>Contaminación del suelo</p> <p>Generación de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Almacenamiento inadecuado de aceites, lubricantes y combustibles</p> <p>Existencia de actividades antrópicas que generen contaminación del suelo.</p> <p>Afectación de las características del suelo en trabajos de hormigonado.</p> <p>Inadecuado transporte y disposición de material excedentario.</p> <p>Inadecuada disposición de residuos sólidos.</p> <p>Inadecuado cierre y sellado de letrinas.</p> <p>Inadecuado manejo de residuos de construcción y demolición.</p> <p>Abandono de obras temporales (campamento e instalaciones).</p>
Físico	Suelo	<p>Cambio de uso de suelo</p> <p>Transformación de la cubierta vegetal para la instalación de obras civiles, donde se emplearán áreas que no habían sido intervenidas o que estaban asociadas a otro fin.</p> <p>Apertura/mejoramiento de caminos de acceso para ejecución de las obras.</p>

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
Físico	Suelo	<p>Alteración de la estructura del suelo Deterioro de vías de acceso por tránsito de maquinaria y equipos. Compactación del suelo por tránsito de maquinaria y vehículos en áreas no habilitadas.</p>
Físico	Suelo	<p>Riesgo de erosión del suelo Tránsito de maquinaria y equipos por vías de tierra y terreno inestable.</p>
Físico	Suelo	<p>Riesgo de alteración de estabilidad del suelo Movimiento de maquinaria y equipo pesado en áreas inestables para ejecución de las actividades de la obra.</p>
Biológico	Paisaje	<p>Alteración del paisaje Instalación y emplazamiento de infraestructura de campamento y áreas de trabajo. Generación de residuos sólidos, líquidos y de construcción. Remoción de cobertura vegetal para habilitación de vías, campamento y áreas de trabajo. Mejora en la visualización del paisaje en la limpieza y restauración del área Reposición de cobertura vegetal. Retiro de infraestructuras temporales. Inadecuada disposición final de residuos sólidos, líquidos y de construcción.</p>
Biológico	Flora	<p>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres Actividades de instalación de campamento Habilitación de vías de acceso Inadecuada disposición de residuos generados</p>
Biológico	Flora	<p>Mejora de la superficie de cobertura vegetal en la limpieza y restauración del área Reposición de cobertura vegetal Retiro de infraestructuras temporales. Inadecuada disposición final de residuos sólidos, líquidos y de construcción.</p>
Biológico	Fauna	<p>Perturbación de la fauna existente Desplazamiento de fauna por el ruido, tránsito vehicular y presencia de personas.</p>
Biológico	Fauna	<p>Riesgo de atropellamiento de animales Tránsito de maquinaria y vehículos constante por vías de paso de fauna del lugar.</p>
Biológico	Fauna	<p>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres Desarrollo de diferentes actividades que impliquen amenaza para especies de fauna silvestre (anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres)</p>
Biológico	Fauna	<p>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats acuáticos Desarrollo de diferentes actividades que impliquen amenaza para especies acuáticas y semiacuáticas.</p>
Biológico	Fauna	<p>Riesgo de propagación de vectores Reservorios de agua estancada y residuos sólidos dispuestos inadecuadamente que pueden ser fuentes de propagación de vectores de enfermedades endémicas.</p>

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
Socio Económico	Salud y seguridad de los trabajadores	<p>Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales Riesgos ergonómicos por las tareas repetitivas desarrolladas durante la ejecución de las diferentes actividades. Riesgos físicos por caídas al mismo y diferente nivel, lesiones durante la manipulación de herramientas y equipos, uso inadecuado de los Equipos de Protección Personal y exposición a la intemperie. Riesgo de contraer enfermedades ocupacionales. Riesgo de contagio de COVID-19. Riesgo de contraer enfermedades endémicas (malaria, dengue, Chikunguña, Zika, fiebre amarilla, Chagas, leishmaniasis, fiebres hemorrágicas virales, hantavirus y leptospirosis). Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo Inadecuado retiro y transporte de combustibles y sustancias inflamables. Disminución del riesgo de contraer enfermedades pandémicas, endémicas y accidentes de trabajo Disminución del personal trabajador en las actividades de cierre debido al retiro de trabajadores de la obra.</p>
Socio Económico	Salud y seguridad de los trabajadores	<p>Riesgo de atropellamiento de trabajadores y población en general Inadecuada e insuficiente señalización de tránsito y circulación en los caminos utilizados para la obra.</p>
Socio Económico	Gestión del trabajo y condiciones laborales	<p>Riesgo de incumplimiento de normas laborales vigentes</p>
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<p>Riesgo de afectación a la salud de la población Riesgo de caídas, atropellos y otros. Riesgo de contraer enfermedades que se podrían generar en la población producto de la generación de polvo CO2 y ruido. Riesgo por la exposición a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas (COVID-19), enfermedades endémicas (tuberculosis, hepatitis, entre otros). Disminución del riesgo de contraer enfermedades pandémicas, endémicas, accidentes de trabajo y violencia contra las mujeres</p>
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<p>Riesgo de violencia contra las mujeres Violencia contra las mujeres, niñas, niños y adolescentes por los trabajadores de la construcción y/o personal externo a la comunidad.</p>
Socio Económico	Social	<p>Riesgo de surgimiento de conflicto social. Conducta inadecuada del personal de la empresa o sus contratistas (incumplimiento de políticas y código de conducta). Afectación a la economía de los comunarios del área de influencia (préstamos o servicios realizados sin pago, deudas por parte de los trabajadores de la obra o personal externo del proyecto), entre otros.</p>
Socio Económico	Patrimonio arqueológico	<p>Hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra.</p>

Resumen de Impactos de la Etapa: Ejecución

En esta etapa Ejecución; los riesgos e impactos identificados se refieren sobre todo a los impactos “estándar”; propios de una construcción de obra.

En el medio físico:

- Para el factor aire: se identificó la alteración de la calidad del aire,
- Para el factor ruido: se identificó el incremento de niveles de presión sonora y generación de ruido por encima de los límites permisibles en horarios que afecten la actividad de fauna silvestre.
- Para el factor agua: se identificó la alteración de la calidad del agua, la modificación/desviación del curso de agua en el río y el riesgo de crecida extraordinaria durante la construcción de la presa.
- Para el factor suelo: se identificó la contaminación del suelo, el cambio de uso del suelo, alteración de la estructura del suelo, el riesgo de erosión del suelo, el riesgo de alteración de estabilidad del suelo,

Para el medio biológico:

- Para el factor paisaje: se identificó la alteración del paisaje, pero también una mejora en la visualización del paisaje en la limpieza y restauración del área al terminar la etapa de ejecución.
- Para el factor flora: Se identificó la pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres y la mejora de la superficie de cobertura vegetal en la limpieza y restauración del área.
- Para el factor fauna: Se identificó la perturbación de la fauna existente, pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres y acuáticos, el riesgo de atropellamiento de animales y el riesgo de propagación de vectores.

Para el medio socioeconómico:

- Para el factor Salud y seguridad de los trabajadores: se identificó el riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales. También se identificó el riesgo de atropellamiento de trabajadores y población en general.
- Para el factor Salud y seguridad de la población: se identificó el riesgo de afectación a la salud de la población, el riesgo de violencia contra las mujeres y el riesgo de surgimiento de conflicto social.

Resumen de Impactos de la Etapa: Ejecución

- Para el factor Gestión del trabajo y condiciones laborares: se identificó el riesgo de incumplimiento de la normativa laboral vigente.
- Para el factor patrimonio arqueológico: se identificó el riesgo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra.

De todos los impactos identificados en la Etapa de Ejecución de las obras el más riesgoso es que se presente una crecida máxima extraordinaria durante la construcción de la presa.

Tabla N°30. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.

Etapa: Operación y mantenimiento

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Operación y mantenimiento
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire Emisión de partículas suspendidas por las tareas de mantenimiento en las vías de ingreso. Emisión de gases de combustión por empleo de maquinaria y vehículos.
Físico	Ruido	Incremento en niveles de presión sonora Operación de maquinaria, equipos y vehículos para desarrollar las actividades de mantenimiento.
Físico	Agua	Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa Disminución de la capacidad de transporte de las aguas en el río (debido a la existencia de la presa) lo que provoca la sedimentación de los materiales acarreados. Pérdida de capacidad de almacenamiento de agua.
Físico	Agua	Riesgo por modificación del régimen hidrológico Cambio en el régimen de acarreo de sedimentos. Problemas de erosión localizada aguas abajo del embalse debido al rebalse por el vertedero de excedencias. Disminución de caudal aguas abajo de la presa. Incumplimiento a las normas de operación de la presa.
Físico	Agua	Riesgo por déficit hídrico Por la sequía, el recurso hídrico es insuficiente para abastecer las necesidades de la población beneficiaria en cuanto a riego y también en consecuencia será más difícil mantener el caudal ecológico, Debido a la sequía, es probable que la Asociación de Regantes incumpla las normas de operación de la presa (nos referimos a mantener un caudal ecológico aguas abajo de la presa).
Físico	Riesgo de desastre	Riesgo de colapso de la presa Colapso de la presa por deficiente cálculo estructural con relación a sismos. Colapso de la presa por insuficiente dimensionamiento del vertedero de excedencias. Colapso de la presa por deficiencias constructivas durante la etapa de ejecución.

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Operación y mantenimiento
Físico	Riesgo de desastre	<p>Riesgo de deslizamiento Por presencia de subpresiones y potenciales desplazamientos y/o cabeceos de la estructura.</p>
Físico	Riesgo de desastre	<p>Riesgo incorrecto primer llenado de la presa por ausencia de un plan de llenado.</p> <p>Mala operación de la presa por inexistencia de normas de operación.</p> <p>Descuido sistemático en inspecciones y evaluación de la seguridad de la presa</p>
Físico	Riesgo de desastre	Imprevisión de respuesta frente a emergencias.
Físico	Riesgo de desastre	Riesgo de rotura encadenada con la presa existente aguas abajo.
Físico	Riesgo de desastre	<p>Riesgo de fallo de los pasos de quebrada Colapso de pasos de quebrada por erosión de cimentaciones mal diseñadas Colapso de pasos de quebrada por erosión de cimentaciones sin mantenimiento preventivo</p>
Físico	Agua	<p>Riesgo de Fugas de Agua en las tuberías de distribución Pérdidas significativas en el almacenamiento de la presa Ausencia de información para operación de la presa</p>
Físico	Agua	<p>Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo. Fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo: Perjudican la evacuación de sedimentos de la presa (esto a su vez provoca una colmatación más rápida del vaso) y Perjudican la apertura en caso de crecidas máximas extraordinarias</p>
Físico	Agua	<p>Alteración de la calidad de agua La remoción de sedimentos de la presa, hace que salga agua turbia, lo cual altera la calidad del agua en el río Uñala (Kullu Mayu). Derrame de aceite, lubricante y combustible de la maquinaria y vehículos utilizados.</p>
Físico	Suelo	<p>Riesgo de contaminación del suelo agrícola Uso inadecuado de agroquímicos. Acumulación de residuos sólidos provenientes de las actividades de mantenimiento. Derrame de aceite, lubricante y combustible de la maquinaria y vehículos utilizados.</p>
Biológico	Paisaje	<p>Alteración del paisaje Disposición inadecuada de residuos sólidos provenientes de las actividades de mantenimiento.</p>
Biológico	Flora	<p>Alteración de la cobertura vegetal Tránsito de maquinaria y equipos para efectuar el mantenimiento Disposición inadecuada de residuos sólidos provenientes de las actividades de mantenimiento.</p>

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Operación y mantenimiento
Biológico	Flora	Riesgo de alteración del ecosistema acuático aguas debajo de la presa debido al no mantenimiento del caudal ecológico
Biológico	Fauna	Perturbación a la fauna existente Desplazamiento de la fauna por ruido, tránsito de maquinaria y equipos, presencia de personas.
Biológico	Fauna	Riesgo de pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos debido al no mantenimiento del caudal ecológico Alteración de especies de fauna acuática y semiacuáticas.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	Riesgo a la integridad de las personas Colapso de la presa frente a amenazas naturales ³ y deficiencias en la ejecución de la obra. Accidentes ocasionados por falta de señalización de seguridad en la presa.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	Riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad respecto a: <ul style="list-style-type: none"> - Operación de la presa (manejo de la compuerta del desfogue de fondo, conflicto por el uso del agua) y mantenimiento. - Red de distribución - Realización de actividades para protección de la cuenca.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	Riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general.
Socio Económico	Economía y empleo	Inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria.
Socio Económico	Economía y empleo	Mejora en los ingresos económicos por la venta de los productos obtenidos Práctica de actividades de cultivo extensivo en la población. Mejora de las condiciones de vida Acceso al agua para riego de cultivos.

Resumen de Impactos de la Etapa: Operación y Mantenimiento

En esta etapa Operación y Mantenimiento; los riesgos e impactos identificados son:

En el medio físico:

- Para el factor aire: se identificó la alteración de la calidad del aire,
- Para el factor ruido: se identificó el incremento de niveles de presión sonora.
- Para el factor agua: se identificó el riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa, el riesgo por modificación del régimen hidrológico, el riesgo por déficit hídrico; el riesgo

³Sismo, inundaciones y deslizamiento

Resumen de Impactos de la Etapa: Operación y Mantenimiento

de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo, el riesgo de fugas de agua en las tuberías de distribución; riesgo de alteración de la calidad del agua; riesgo de pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos debido al no mantenimiento del caudal ecológico

- Para el factor de riesgo de desastres: se identificó el riesgo de colapso de la presa, el riesgo de deslizamiento de la presa, el riesgo de incorrecto primer llenado de la presa por ausencia de un plan de llenado, el riesgo de mala operación de la presa por inexistencia de normas de operación , un descuido sistemático en inspecciones y evaluación de la seguridad de la presa; el riesgo de imprevisión de respuestas frente a emergencias, el riesgo de fallo de los pasos de quebrada en la red de distribución.
- Para el factor suelo: se identificó el riesgo de contaminación del suelo agrícola por el uso inadecuado de agroquímicos en prácticas de agricultura.

Para el medio biológico:

- Para el factor paisaje: se identificó la alteración del paisaje
- Para el factor flora: Se identificó alteración de la cobertura vegetal y alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa por no mantenimiento del caudal ecológico
- Para el factor fauna: Se identificó la perturbación de la fauna existente y perdida y/o modificación de hábitats acuáticos por no mantenimiento del caudal ecológico

Para el medio socioeconómico:

- Para el factor Salud y seguridad de la población: se identificó el riesgo a la integridad de las personas, el riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad para operar la presa, la red de distribución y para realizar actividades para protección de la cuenca; el riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general.
- Para el factor Economía y empleo: se identificó el riesgo de que se presente inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria. Pero también se identificó la mejora en los ingresos económicos por la venta de los productos obtenidos y una mejora de las condiciones de vida.

En la Etapa de Operación y Mantenimiento de las obras los riesgos más significativos son: el riesgo de colmatación de la presa, el riesgo asociado al comportamiento hidrológico (inundaciones o sequías); riesgo de colapso de la presa por mala operación, descuido en la seguridad de la presa y

Resumen de Impactos de la Etapa: Operación y Mantenimiento

el riesgo de fallo en los pasos de quebrada de la red de distribución. También existe el riesgo de contaminación del suelo agrícola.

El riesgo más importante en esta etapa es que se efectúe una mala operación de la presa y de la red de distribución por parte de la comunidad.

3.3.2. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales

Para efectuar la evaluación de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales, se consideró una matriz en la que se muestra en forma simplificada la calificación de los atributos de evaluación del impacto sobre cada uno de los factores y componentes ambientales y sociales.

Se consideraron los siguientes atributos de calificación:

Naturaleza del Impacto (N):

Si es beneficioso (+): bajo, moderado, alto.

Si es perjudicial (-): bajo, moderado, alto.

Relación Causa-Efecto (C/E)

Directo: si la repercusión de la acción es directa.

Indirecto: su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

Intensidad (I) es el grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Alta (A) Si existe una alteración total del factor en el área

Media (M) Si la alteración es moderada si la alteración es mínima la intensidad será

Baja (B) Si la alteración es mínima

Área de Influencia (A)

Puntual, si la acción produce un efecto localizado

Local, si la acción produce un efecto extendido

Regional, si la acción es generalizada

Permanencia del Efecto (P)

Temporal, hasta 5 años

Permanente, más de 5 años

Reversibilidad (R)

Reversible

Irreversible.

Recuperabilidad (Re)

Recuperación total: Recuperable

Recuperación parcial: Mitigable

Si la alteración es imposible de reparar: Irrecuperable

Tabla N°31. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Actividades previas a la Ejecución.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Riesgo de Desastre	Riesgo de modo de fallo por sobrevertido	En escenario hidrológico puede presentarse el modo de fallo por SOBREVERTIDO. Se estima que la probabilidad es ALTA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es alto (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.	Ampliar y mejorar el estudio hidrológico de manera que se cumpla los estándares internacionales en la materia (sobrevertido para T=5000-10000 años) e incorporando en la medida de lo posible las previsiones de cambio climático.
Físico	Riesgo de Desastre	Riesgo de Deslizamiento de la presa en escenario hidrológico o en operación normal	Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de DESLIZAMIENTO. Se estima que la probabilidad es MEDIA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.	<p>Se debe realizar la descripción del sistema de drenaje, antes de la ejecución de las obras.</p> <p>Definir un sistema de medición y control de las subpresiones en proyecto, así como la forma en la que se van a controlar los potenciales desplazamientos y/o cabeceos de la estructura.</p>
Físico	Riesgo de Desastre	Riesgo de Deslizamiento de la presa en escenario sísmico	En escenario sísmico se puede exacerbar el modo de fallo a DESLIZAMIENTO, así como generarse nuevos modos de fallo asociados a GRIETAS Y ROTURAS ESTRUCTURALES y DESLIZAMIENTOS DE LADERA EN ESCENARIO SÍSMICO. Dada la sismicidad de la zona se estima que la probabilidad de estos modos de fallo es BAJA, si bien no puede descartarse que sea mayor debido a la insuficiencia del estudio sísmico. El impacto es moderado (-), directo, de intensidad baja, local, temporal, reversible y recuperable.	<p>Realizar un estudio sísmico y verificar la estabilidad general, integridad estructural y compatibilidad de movimientos a la luz de la caracterización sísmica. Realizarlo antes de la ejecución de las obras.</p> <p>Estudiar el potencial de deslizamiento de laderas a la luz de la caracterización sísmica que debe efectuarse antes de la ejecución de las obras.</p>
Físico	Riesgo de Desastre	Vaciado rápido de la Presa	La existencia de un desagüe de fondo resulta muy apropiada y conveniente desde el punto de vista de control de la seguridad y gestión de los sedimentos, si bien conlleva la posibilidad de que se produzca un DESEMBOLSE RÁPIDO por mala operación o rotura del mismo. Vista las características de la ladera se estima que la probabilidad es BAJA, siendo este	Se debe comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas, en forma previa a la ejecución de las obras.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
			impacto moderado (-), directo, de intensidad baja, local, temporal, reversible y mitigable.	
Físico	Riesgo de Desastre	Incorrecto proceso de llenado de la presa	Sin un plan de llenado de la presa correctamente elaborado, sin normas de operación cuando la asociación de regantes se encuentre a cargo de la operación de la presa, se presenta un riesgo de desastre que tendría un impacto moderado (-), directo, de intensidad media, localizado, temporal, reversible y mitigable.	Desarrollar un plan de llenado y justificar las normas de operación, en forma previa a la ejecución de las obras.
Físico	Riesgo de Desastre	Ausencia de inspecciones planificadas y periódicas a la presa	No planificar inspecciones a la presa, no hacerlas periódicamente, hace que se presente un riesgo de desastre, que tendría un impacto moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible, recuperable.	Incluir un plan de inspecciones y la realización periódica de informes de seguridad, en forma previa a la ejecución de las obras.
Físico	Riesgo de Desastre	No se realiza evaluación de la seguridad de la presa	La ausencia de una evaluación de la seguridad, con contenidos mínimos aceptables conforme a normativas aplicables y con una periodicidad establecida, se presenta un riesgo de desastre que tendría un impacto alto (-), directo, de intensidad media, local, temporal, irreversible y mitigable.	Establecer el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) indicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales, en forma previa a la ejecución de las obras.
Físico	Riesgo de Desastre	Ausencia de respuesta frente a emergencias	Sin planificación para enfrentar emergencias se presenta un riesgo de desastre con probabilidad de ocurrencia media, impacto moderado (-), directo, intensidad media, local, temporal, reversible y mitigable.	Definir los componentes del futuro plan de emergencia a implantar, antes de la ejecución de las obras.
Físico	Riesgo de Desastre	Rotura encadenada con la presa existente agua abajo	Desde el punto de vista de las CONSECUENCIAS asociadas a cualquier de los modos de fallo descritos, cabe estudiar la influencia de la presa arco existente aguas abajo, debiéndose considerar la POSIBILIDAD de una ROTURA ENCADENADA. se presenta	Estudiar la influencia de la presa arco existente aguas abajo, debiéndose considerar la posibilidad de una rotura encadenada.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
			entonces un riesgo de desastre que tendría un impacto alto (-), directo, de intensidad media, local, temporal, irreversible y mitigable.	

Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Actividades previas a la Ejecución.

En esta etapa de actividades previas a la ejecución los riesgos e impactos identificados se refieren a los riesgos de desastre en la presa en lo referido a sobrevertido, deslizamiento, vaciado rápido, primer llenado y seguridad de la presa. A estos riesgos e impactos se les efectuó una ponderación de los impactos y riesgos con relación al Riesgo de Desastre. Al mismo tiempo se plantearon las medidas de prevención que se refieren a comprobaciones, verificaciones, estudios más profundos (sísmicos), planes de operación de la presa, informes de seguridad, etc. Cuya implementación es responsabilidad de la Unidad Ejecutora del programa.

Tabla N°32. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Ejecución.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	Las actividades desarrolladas en las etapas de ejecución, cierre y abandono generarán un impacto sobre la calidad del aire con las emisiones de partículas suspendidas (Partículas Menores a 10 micras) y gases de combustión de fuentes móviles (NO ₂ , CO, SO ₂), en este sentido, el impacto es moderado (-), directo, localizado, temporal, reversible y recuperable.	Humedecimiento permanente de áreas de trabajo y vías de acceso. Implementación de ripio en las áreas de tránsito frecuente de vehículos y maquinaria. Monitoreo de partículas suspendidas. Monitoreo de gases de combustión en fuente móvil. Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria. Dotación de Equipos de Protección personal a los trabajadores.
Físico	Ruido	Incremento de niveles de presión sonora	La constante circulación de vehículos y maquinaria, las diferentes actividades realizadas con herramientas ocasionarán el incremento en los niveles de ruido, siendo este impacto moderado (-), directo, intensidad media, local, temporal, reversible y mitigable.	Monitoreo de ruido ocupacional y ambiental. Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipos empleados. Establecimiento de cronogramas de trabajo que respeten los horarios de descanso de los trabajadores y la población en general.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
			De igual manera, el ruido generado en las actividades de ejecución puede perturbar la actividad de la fauna silvestre en el lugar, sin embargo, este impacto es moderado (-), directo, intensidad media, local, temporal, reversible y mitigable.	Controlar que los trabajadores realicen un adecuado uso de los Equipos de Protección Personal. Establecer horarios de trabajo para actividades que superen los límites permisibles de ruido considerando períodos de tiempo que no ocasionen perturbación a la fauna silvestre, se recomienda que este horario sea entre 11:00 a 15:00 horas periodo de baja actividad de la fauna silvestre.
Físico	Agua	Alteración de la calidad del agua	Las diferentes actividades para las etapas de ejecución, cierre y abandono respecto a la alteración de la calidad del agua, se considera que el impacto es bajo (-), directo, intensidad media, puntual, temporal, irreversible y mitigable. Las actividades antrópicas generan residuos sólidos y líquidos que pueden ocasionar la alteración de la calidad de agua en las fuentes de agua existentes.	Campamentos y letrinas deberán situarse al menos a una distancia de 100 metros de cualquier fuente de agua superficial. Realizar un sistema de recolección de efluentes hacia cámaras sépticas acopladas a sumideros, las cuales una vez finalizadas las actividades deberán ser limpiadas, desinfectadas y llenadas. Delimitación de un área exclusiva para almacenamiento seguro de insumos de mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos (aceite, lubricante y combustible). Implementación de bateas de contención en áreas de almacenamiento de residuos peligrosos. Para el lavado de vehículos y maquinaria se debe implementar un área donde se tengan sistemas de tratamiento primario, como rejillas sedimentación, retención de sólidos. El movimiento de tierras en debe realizarse sin afectar la calidad del agua. Los trabajos de preparación y lanzado del hormigón en obra no deben incluir descargas a arroyos y riachuelos. Monitoreo de la calidad de agua. Elaborar protocolos de actuación respecto al desarrollo de las diferentes actividades a efectos de reducir la probabilidad de ocasionar la alteración de los cuerpos de agua cercanos.
Físico	Agua	Modificación/ desviación del curso de agua en el río	La probabilidad de ocurrencia de este riesgo durante el desarrollo de las actividades de la etapa de ejecución señaladas es de baja a moderada intensidad (-), directo, local, temporal, reversible y mitigable Este riesgo se estima poco significativo.	Planificación de circuitos de recorrido de maquinaria, equipo y vehículos a fin de evitar el transito constante sobre riachuelos o cursos de agua superficial. Disposición de escombros y materiales extraídos en áreas donde no sean removidos por el agua. Para la contención de posibles deslizamientos de material excavado hacia los cursos de agua, deberán instalarse al pie de taludes,

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
				<p>barreras de contención, enrocado o gaviones, diques de tronco, muros de piedra o zanjas de coronación.</p> <p>Implementar vados conformados por roca gruesa para reducir la alteración de los lechos.</p> <p>La explotación de materiales pétreos y remoción de tierra en cauces de ríos debe realizarse en el tercio central del cauce y no en márgenes o riberas que puedan causar la desviación del curso de agua</p> <p>Limpieza periódica y mantenimiento de las obras hidráulicas acorde al cronograma establecido.</p>
Físico	Agua	Riesgo de crecida extraordinaria durante la construcción de la presa.	Una crecida extraordinaria puede producirse durante la construcción de la presa. (Lo cual ha sido identificado en la evaluación simplificada de riesgo de desastres realizada por la firma consultora: iPresas), lo que resulta en un impacto alto (-), directo, de intensidad alta, localizado, temporal, reversible y mitigable.	<p>La construcción de fundación y parte principal del cuerpo de presa se realizará en época seca.</p> <p>La capacidad de las estructuras de desvío del río Uñala (Kullu Mayu) durante la ejecución merecerá diseño y aprobación (Esto no forma parte del diseño del proyecto en el EDPT), evitando represamientos.</p> <p>Todas las instalaciones de la obra (campamentos, planta de hormigonado y otros), se ubicarán en sitios seguros.</p>
Físico	Suelo	Contaminación del suelo	<p>La contaminación del suelo en las diferentes actividades de las etapas señaladas, puede ser ocasionado por la mala disposición de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, lo que resulta en un impacto moderado (-), directo, de intensidad media, puntual, temporal, reversible y recuperable.</p> <p>Siendo que de igual manera la contaminación del suelo puede ser generada por el inadecuado cierre y sellado de letrinas, inadecuado manejo de residuos de construcción y demolición y al momento de realizar el abandono de obras temporales.</p>	<p>Las áreas utilizadas para el almacenamiento de residuos sólidos deberán estar ventiladas, protegidas del intemperismo y su capacidad deberá tener relación con las necesidades del campamento y las áreas de trabajo.</p> <p>Implementación de contenedores de residuos sólidos diferenciados acorde a sus características.</p> <p>Los residuos reciclables (vidrio, papel, metal, plástico y cartón) deben ser acopiados y clasificados para su posterior entrega a segregadores u operadores autorizados</p> <p>Los residuos orgánicos deben ser sometidos a un proceso de compostaje que permitan obtener abono orgánico.</p> <p>Se debe contar con un área especial de almacenamiento de aceites, lubricantes y combustibles, la cual debe estar protegida de la intemperie, tener bateas de contención y kits anti derrame.</p> <p>Realizar el mantenimiento periódico de instalaciones, pozos sépticos y áreas de disposición final de residuos.</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
				<p>Las áreas productivas (mezcla de hormigón y otros) deben ser impermeabilizadas, evitando que los residuos líquidos se filtre al suelo.</p> <p>Se realizara la programación del uso de la maquinaria acorde al cronograma de trabajo y requerimiento.</p> <p>Establecimiento de áreas destinadas a la disposición de material excedentario y residuos de construcción y demolición, las cuales pueden ser gestionadas con el gobierno municipal, definiendo áreas de relleno de terreno.</p> <p>Realizar el cierre y vaciado de las letrinas habilitadas.</p>
Físico	Suelo	Cambio de uso de suelo	Transformación de la cubierta vegetal para la instalación de obras civiles y habilitación de vías de acceso y caminos donde se emplearán áreas que no habían sido intervenidas o que estaban asociadas a otro fin, por lo que se considera un impacto moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible, recuperable.	<p>Rehabilitación de áreas intervenidas de forma inmediata al avance de obra</p> <p>Habilitación de buzones de almacenamiento de material excedentario en áreas de poca incidencia.</p> <p>Delimitación y señalización de vías y caminos de acceso para la ejecución de las obras</p>
Físico	Suelo	Alteración de la estructura del suelo	La constante circulación de vehículos y maquinaria ocasionara compactación del suelo, alterando la estructura del mismo, este impacto es considerado moderado (-), directo, de intensidad media, puntual, temporal, irreversible y mitigable.	<p>Delimitación de vías y accesos de tránsito peatonal y vehicular.</p> <p>Fortalecimiento de capacidades de buenas prácticas para el manejo y conservación de suelos agrícolas de regadío.</p>
Físico	Suelo	Riesgo erosión suelo de del	Tránsito de maquinaria y equipos por vías de tierra y terreno inestable, remoción de tierra en áreas críticas, ocasionan un riesgo con probabilidad de ocurrencia media, moderada (-), directo, intensidad baja, puntual, temporal, reversible y mitigable.	<p>Reforestación con especies nativas a fin de evitar la erosión del suelo.</p> <p>Delimitación de vías y accesos de tránsito peatonal y vehicular.</p> <p>Rotación de cultivos tradicionales y alternativos promisorios.</p>
Físico	Suelo	Riesgo alteración de estabilidad del suelo	El movimiento de maquinaria y equipo pesado en áreas inestables, las actividades de tendido de la red de distribución, paso de quebradas e instalación de cámaras, ocasionan un riesgo de probabilidad de ocurrencia baja (-), directo, intensidad baja, local, temporal, irreversible y mitigable.	<p>Construcción de zanjas de coronación localizada en lugares críticos.</p> <p>Construcción de zanjas de desviación de flujos pluviales hacia los drenajes naturales en zonas críticas.</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
Biológico	Paisaje	Alteración del paisaje	Durante la realización de actividades, el impacto de alteración del paisaje se considera de baja intensidad (-), directo, puntual, temporal, reversible y mitigable. Siendo que se efectuarán actividades que afectarán el paisaje al contar con obras civiles, residuos sólidos y presencia de maquinaria y equipos.	<p>Delimitación de áreas a intervenir para el campamento, tránsito de vehículos y maquinaria.</p> <p>Restaurar áreas de explotación de áridos con medidas de restauración y vegetación.</p> <p>Desinstalar toda infraestructura temporal que haya sido construida y no será utilizada.</p> <p>Reconducir a su curso los drenajes naturales que hayan sido desviados en el área intervenida.</p> <p>Retirar todo residuos sólido, líquido y peligroso de la zona de trabajo.</p> <p>Limpiar y restaurar los suelos afectados dejando los mismos en condiciones adecuadas para otros usos</p> <p>Realizar la reforestación y revegetación en las áreas intervenidas, priorizando el uso de especies nativas.</p>
Biológico	Flora	Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres	Durante la etapa de ejecución, las actividades a realizar producirán remoción de cobertura vegetal con ello la afectación de flora silvestre. Este impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable; siendo que al cierre y abandono de obra se realizará la reposición y restauración de las áreas intervenidas.	<p>El desmonte y remoción de cobertura vegetal para la habilitación de brechas o senderos de acceso deberá restringirse a lo estrictamente necesario</p> <p>El desmonte de pequeñas superficies debe ser realizado empleando equipos manuales.</p> <p>Reforestación y revegetación de áreas sensibles afectadas o intervenidas.</p> <p>Planificación del desmonte y tala considerando generar la menor afectación y alteración del medio.</p> <p>Evitar la afectación de árboles nativos con un diámetro a la altura de pecho (DAP) mayor a 30 cm.</p> <p>Reforestación con especies nativas, considerando la instalación de viveros y propagación de plantines.</p> <p>Realizar la siembra de plantines tomando en cuenta la época de lluvias (noviembre-febrero).</p> <p>Realizar talleres de educación ambiental dirigidas a los trabajadores y población en general sobre la importancia de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.</p>
Biológico	Fauna	Perturbación de la fauna existente	En la etapa de ejecución, la perturbación en la presencia de fauna silvestre, se considera un impacto potencial de baja intensidad (-), localizado, temporal y	Evitar el asentamiento de campamentos, apertura de caminos y actividades civiles que afecten el hábitat de especies endémicas identificadas.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
			<p>reversible, en tanto que las obras no comprometerán hábitats de fauna silvestre. El retraining y alejamiento de la fauna será de carácter temporal, durante la incidencia de ruidos, y presencia de maquinaria y equipos, los cuales no serán simultáneos y las actividades serán temporales. Se cumplirá con las capacitaciones a los trabajadores sobre la protección a la fauna silvestre.</p>	<p>Capacitación a los trabajadores sobre protección del medio ambiente y recursos naturales en el contexto rural en el que desarrollan sus actividades.</p> <p>Establecer rutas y áreas de trabajo que no afecten el desplazamiento de fauna silvestre vulnerable o en peligro de extinción.</p> <p>Señalización y delimitación de áreas y horarios de tránsito vehicular y de maquinaria.</p> <p>Prohibición de la caza furtiva de especies de fauna silvestre.</p> <p>Sancionar a los trabajadores que adquieran o compren animales vivos o partes (cueros, pieles, etc.) de animales silvestres de la zona.</p>
Biológico	Fauna	Riesgo de atropellamiento de animales		<p>Identificación de áreas de alta probabilidad de atropellamiento de fauna silvestre</p> <p>Establecimiento de límites de velocidad en áreas sensibles</p> <p>Señalización en las áreas sensibles estableciendo rutas y áreas de trabajo</p> <p>Capacitación al personal sobre normativa relacionada a la fauna silvestre</p> <p>Los operadores de maquinaria y choferes deberán compensar económicamente a los afectados de animales que hayan atropellado a fin de evitar conflictos con la comunidad.</p>
Biológico	Fauna	Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres	<p>La pérdida de biodiversidad de fauna terrestre se considera un impacto potencial de media intensidad (-), localizado, temporal e irreversible que puede ser mitigado con las medidas y acciones correctas</p>	<p>Elaborar un programa de translocación de individuos de especies amenazadas para anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres, para lo cual se deben efectuar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventarios de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres - Realizar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies amenazadas presentes - Definir las áreas potenciales para translocación de las posibles especies amenazadas identificadas - Realizar inventarios en áreas potenciales para translocación <p>Efectuar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
Biológico	Fauna	Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats acuáticos	La pérdida de biodiversidad de fauna acuática se considera un impacto potencial de media intensidad (-), localizado, temporal e irreversible que puede ser mitigado con las medidas y acciones correctas	<p>Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces) - Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes - Definir áreas potenciales para translocación - Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación - Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.
Biológico	Fauna	Riesgo de propagación de vectores	La propagación de vectores durante el tiempo de desarrollo de la obra es un riesgo de moderada intensidad (-), puntual, temporal y mitigable.	Limpieza y mantenimiento de las áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos a fin de evitar reservorios de agua estancada que pueda generar proliferación de vectores.
Socioeconómico	Salud y seguridad de los trabajadores	Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales	Los riesgos de accidentes laborales y por el tránsito de vehículos y maquinaria se consideran riesgos de moderada intensidad (-), puntuales, temporales, y mitigables. Incluyen, caídas, lesiones por trabajo en altura, excavaciones, riesgos higiénicos y ergonómicos, por trabajos repetitivos. Existe riesgo de contraer enfermedades endémicas por mayor exposición a vectores y enfermedades pandémicas.	<p>Se capacitará a los trabajadores, sobre los factores de riesgo mecánico, eléctrico, incendio, físicos, químicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales.</p> <p>Capacitación respecto al uso y manejo del equipo de protección personal y el plan de preparación y respuesta a emergencias para la prevención de enfermedades endémicas (malaria, dengue, Chikunguña, Zika, fiebre amarilla, Chagas, leishmaniasis, fiebres hemorrágicas virales, hantavirus y leptospirosis), pandémicas (COVID-19), u otras.</p> <p>Capacitaciones de atención primaria y primeros auxilios, reanimación cardiopulmonar básica (RCP) y otras que permitan una respuesta rápida.</p> <p>El personal será capacitado sobre los riesgos laborales, por objetos, materiales o sustancias que afecten su salud o integridad física, así como los materiales, equipos y maquinaria que puede afectarlos durante los trabajos en obra</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
				<p>La delimitación de protección de las excavaciones deberá estar delimitada físicamente, además de la señalización de seguridad respectiva, para minimizar riesgos.</p> <p>Se establecerán pasos a nivel para la circulación de los trabajadores dentro del perímetro de las obras.</p> <p>Se evitará extender las jornadas de trabajo, y exponer a los trabajadores a condiciones climáticas extremas de exposición solar, lluvias o frío.</p> <p>Se debe realizar monitoreos ocupaciones para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles.</p>
Socio Económico	Gestión del trabajo y condiciones laborales	Riesgo de incumplimiento a normas laborales vigentes	<p>El riesgo de incumplimiento a normas laborales vigentes y a la NDAS 2 del BID, puede ocasionar conflictos durante la obra, trabajo infantil (menor a 15 años) o trabajo peligroso (menor a 18 años).</p> <p>Los impactos son directos (-), de intensidad media, local, temporal, reversible y mitigable.</p>	Consiste en el cumplimiento de la normativa laboral vigente y la NDAS 2 del Banco Interamericano de Desarrollo implementando el Programa de gestión del trabajo y condiciones laborales
Socio Económico	Salud y seguridad de los trabajadores	Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo	Los riesgos de incendios y explosiones en las diferentes actividades a realizar es directo (-) de alta intensidad, local, temporal, irreversible y mitigable debido a la existencia de material inflamable.	Capacitación sobre el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos con características de inflamabilidad.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	Riesgo de afectación a la salud de la población	<p>Producto del desarrollo de las obras, la comunidad sufrirá a nivel (-) moderando y directo probables accidentes fortuitos (caídas, atropellos y otros). Algunas enfermedades que se podrían generar en la población producto de la generación de polvo CO2 y ruido a nivel (-) bajo, puntual y mitigable.</p> <p>Existe también la exposición a riesgos a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas (COVID-19), enfermedades endémicas (tuberculosis, hepatitis, entre otros). (-)</p>	<p>Señalización de áreas de trabajo y socialización a la población respecto a la precaución que se debe tener.</p> <p>Implementación del plan de monitoreo ambiental durante la ejecución del proyecto para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en niveles de ruido, el agua, aire y suelo.</p> <p>Reducción de exposición a riesgos a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas y/o endémicas se implementará procesos de divulgación de información a la comunidad por parte del Proyecto respecto a la aplicabilidad del mecanismo de reclamación en caso de presentarse alguna eventualidad que afecte a la salud de la población.</p>
Socio Económico	Salud y seguridad	Riesgo de violencia contra las mujeres	Las mujeres de la comunidad y mujeres trabajadoras en la obra, tienen una mayor probabilidad de exponerse a riesgos de género y violencia sexual por	Inducción al personal y trabajadores del proyecto respecto a normas de carácter social mínimas para un relacionamiento respetuoso de

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
	de la población		parte de los trabajadores de la obra, este riesgo es (-) perjudicial alto, además de puntual en varias circunstancias podría ser irreversible.	todos los trabajadores hacia los grupos sociales y sus identidades colectivas, en el área de influencia del proyecto. Aplicabilidad del mecanismo de reclamaciones que permita responder de manera oportuna cualquier incidente de violencia a la mujer de la comunidad y mujeres trabajadoras del Proyecto. Divulgación de información a la comunidad respecto a las normas de conducta del personal y trabajadores del Proyecto a objeto de efectuar control social y prevenir eventualidades de violencia contra las mujeres.
Socio Económico	Economía	Riesgo de afectación a la economía de los comunarios del área de influencia y áreas circundantes del proyecto.	Producto del desarrollo de las obras podría generarse el riesgo de afectación (-) bajo a la economía del área de influencia directa e indirecta del Proyecto por deudas (préstamos, servicios sin pago y otros) incurridos por trabajadores y personal externo del Proyecto.	Implementación de normas de desempeño y relacionamiento comunitario adecuado de los trabajadores y personal externo del Proyecto hacia las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto. Aplicación de un mecanismo de reclamaciones.
Socio Económico	Social	Riesgo débil gestión de la participación de las partes interesadas y afectadas	El proceso de divulgación de información a las partes afectadas e interesadas del Proyecto es un proceso que está presente en todo el ciclo del Proyecto, sin embargo, puede existir el riesgo de una débil gestión de la participación de la población, ocasionando conflictos sociales, desconfianza de la población, generación de falsas expectativas entre otros, podría desencadenar en conflictos sociales e incluso paralización de las obras. Este riesgo es (-) alto, directo y mitigable.	Aplicación de un adecuado proceso de divulgación y participación de las partes afectadas e interesadas en las cuestiones del Proyecto. Implementación de un mecanismo de reclamaciones que permitirá también recibir inquietudes, preocupaciones y quejas de las comunidades.
Socio Económico	Social	Riesgo de surgimiento de conflicto social	Durante la ejecución del Proyecto, pueden generarse diferentes eventualidades provocando conflictos sociales, producto de: <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de diseño del proyecto. • Incumplimiento de plazos y cronograma de ejecución de las obras. 	Implementación de un plan de divulgación que tendrá el objetivo final de difundir información permanente, clara, oportuna y directa de los procesos de avance del Proyecto y otras eventualidades que podrían existir. Así mismo se activarán mecanismos de consultas ágiles, éticas y apropiadas al contexto sociocultural de la comunidad.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
			<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias observadas en la calidad del proyecto. • Daños a la infraestructura de la población por parte de la contratista del Proyecto. • Paralización de obras por incumplimiento de pagos a trabajadores. <p>Este riesgo y sus manifestaciones son (-) altamente perjudicial, puede ser puntual, directo, pero mitigable.</p>	

Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Ejecución.

En esta etapa de Ejecución los riesgos e impactos identificados se refieren a los impactos propios de una construcción de obra: alteración a la calidad del aire, incremento de niveles de presión sonora, alteración de la calidad de agua, contaminación del suelo o alteración de su estructura, esto en el medio físico, En el medio biológico se identificó la alteración del paisaje y la perturbación de la fauna existente incluyendo el riesgo de atropellamiento de animales.

Los trabajadores en la obra tienen el riesgo de accidentes laborales, contagio de enfermedades, y el riesgo de incendios y explosiones en áreas de trabajo y también el riesgo de atropellamiento. La población del área también corre el riesgo de sufrir afectaciones a su salud.

Los trabajadores de la Empresa Contratista, corren el riesgo de que no se cumplan normas laborales vigentes. El riesgo de incumplimiento a normas laborales vigentes o de la NDAS 2 del BID pueden ocasionar conflictos durante la obra, trabajo infantil (menor a 15 años) o trabajo peligroso (menor a 18 años).

Durante la ejecución de las obras también existe el riesgo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra.

Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Ejecución.

Con relación al factor agua: el riesgo más importante en esta etapa de Ejecución, es que se produzca una crecida máxima extraordinaria en el río, que sobrepase la capacidad de la obra de desvío durante la ejecución y provoque daños en el cuerpo de la presa, así como deslizamientos en ambos márgenes.

A estos riesgos e impactos se les efectuó una ponderación de los impactos y riesgos con relación a cada factor. Luego se plantearon las medidas de mitigación correspondientes que, en lo referido a los impactos por la construcción de la obra, que deben ser cumplidos por la Empresa Constructora y sus trabajadores. Al mismo tiempo que se asegura la participación de la comunidad y el acceso a las aclaraciones y reclamaciones correspondientes.

Tabla N°33. Evaluación de riesgos e impactos. Etapa: Operación y Mantenimiento

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé alteración de la calidad del aire, por la presencia de maquinaria y vehículos; sin embargo se considera el impacto bajo (-), directo, de intensidad baja, puntual, temporal, reversible y mitigable.	Humedecimiento de las áreas de trabajo. Monitoreo de partículas suspendidas. Monitoreo de gases de combustión en fuente móvil. Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria.
Físico	Ruido	Incremento en niveles de presión sonora	Durante la operación y mantenimiento, por el empleo de herramientas, equipos y maquinaria se generará ruido, el impacto es bajo (-), directo, de intensidad baja, local, temporal, reversible y mitigable.	Monitoreo de ruido ocupacional y ambiental. Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipos empleados. Establecimiento de cronogramas de trabajo que respeten los horarios de descanso de los trabajadores y la población en general. Controlar que los trabajadores realicen un adecuado uso de los Equipos de Protección Personal.
Físico	Agua	Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa	Debido a que la cuenca del río Uñala (Kullu Mayu) tiene una pendiente promedio del 20% y buen drenaje, se tiene un gran potencial erosivo, por lo tanto, el riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa tiene una probabilidad de	Se construirán muros de gaviones por parte de la comunidad. La comunidad deberá contar con dirección técnica durante la ejecución La ubicación de los muros de gaviones, la cantidad, el diseño, deben ser revisados en detalle durante la ejecución de la obra .

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
			ocurrencia alta con un impacto alto (-), directo, de intensidad moderada y paulatina, puntual, permanente, reversible y mitigable	
Físico	Agua	Riesgo por modificación del régimen hidrológico	<p>El régimen hidrológico "natural" es modificado por la construcción de la presa. Esto produce un impacto directo en el flujo de agua por el río.</p> <p>¿Como se mitigará este impacto? Con el caudal ecológico</p> <p>La construcción de la presa produce un cambio en el régimen de acarreo de sedimentos. Se presentan problemas de erosión localizada aguas abajo del embalse debido al rebalse por el vertedero de excedencias.</p> <p>Al mismo tiempo se produce una disminución de caudal aguas abajo de la presa. Es posible que no exista cumplimiento a las normas de operación de la presa. El riesgo por modificación del régimen hidrológico tiene por lo tanto una probabilidad de ocurrencia alta con un impacto moderado por ser un río estacional (-), es directo, de intensidad moderada, local, permanente, reversible y mitigable.</p>	<p>Despacho desde la presa del caudal ecológico para atenuar el impacto que significa la reducción del flujo libre del agua por el río para almacenarlo en la presa.</p> <p>Consiste en el despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Uñala, durante todos los períodos del año, que fluctúa entre 0.55 l/s en la época seca y 1.89 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año normal.</p> <p>La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu) aguas abajo de la presa.</p>
Físico	Agua	Riesgo por déficit hídrico	<p>Debido a sequía es posible que el recurso hídrico resulte insuficiente para abastecer las necesidades de la población beneficiaria, en cuanto a riego. También puede producirse por este motivo un incumplimiento a las normas de operación de la presa. El Riesgo por déficit hídrico tiene una probabilidad de ocurrencia media con un impacto moderado por ser un río estacional (-), es directo sobre la disponibilidad de agua, de intensidad moderada, regional, temporal, reversible y mitigable.</p>	<p>Despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Uñala, durante todos los períodos del año, que fluctúa entre 0.45 l/s en la época seca y 1.34 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco.</p> <p>La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu) aguas abajo de la presa.</p> <p>En caso de presentarse una sequía extrema, será necesario efectuar el ajuste de caudales entregados a cada productor.</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Agua	Riesgo de colapso de la presa	<p>En caso de producirse un sismo podría producirse el colapso de la presa por deficiente cálculo estructural.</p> <p>Ante una crecida máxima extraordinaria podría producirse el colapso de la presa por insuficiente dimensionamiento del vertedero de excedencias.</p> <p>Deficiencias constructivas durante la etapa de ejecución en caso de producirse un sismo o una crecida máxima extraordinaria pondrían en riesgo de colapso a la presa.</p> <p>El Riesgo de colapso de la presa por los factores mencionados, tiene una probabilidad de ocurrencia baja, pero tendría un impacto alto (-), es directo sobre la disponibilidad de agua, de intensidad moderada, regional, temporal, reversible y mitigable.</p>	<p>Antes de la licitación de la obra se verificó que el diseño estructural dentro de los estados de carga se consideró un sismo de 0.25g. El vertedero de excedencias se construirá para un período de retorno de 500 años.</p> <p>La construcción de la presa se efectuará según especificaciones técnicas, debidamente supervisada.</p>
Físico	Riesgo de desastre	Riesgo de deslizamiento	<p>Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de DESLIZAMIENTO.</p> <p>Una mala gestión del sistema de medición y control de las subpresiones en proyecto, así como la forma en la que se van a controlar los potenciales desplazamientos y/o cabeceos de la estructura puede llevar a este riesgo.</p> <p>Se estima que la probabilidad es MEDIA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	<p>El riesgo ya fue prevenido durante la etapa de actividades previas a la ejecución. Consiste en la verificación de que se cuenta con un buen sistema de impermeabilización y drenaje en la presa.</p>
Físico	Riesgo de desastre	Riesgo de incorrecto primer llenado	Una mala gestión de aplicación del plan de llenado, las normas de operación, plan de inspecciones y de realización periódica de informes de seguridad. Además de no documentar el plan de evaluación de	Aplicación correcta del plan de llenado, normas de operación, planes de inspecciones y la elaboración periódica de informes de seguridad y la documentación con la periodicidad correspondiente y los contenidos mínimos requeridos.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
		de la presa por mala gestión.	<p>seguridad aplicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales, pondría el riesgo de un primer llenado incorrecto de la presa.</p> <p>Se estima que la probabilidad es MEDIA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	
Físico	Riesgo de desastre	Desembalse (vaciado) rápido de la presa	<p>Una mala operación o rotura del desfogue de fondo puede conllevar a un desembalse rápido.</p> <p>Se estima que la probabilidad es BAJA, asociada a dicha situación, el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	Interpretación y aplicación de los tiempos recomendables y acciones previstas en el plan de operación y mantenimiento.
Físico	Riesgo de desastre	Descuido sistemático en inspecciones y evaluación de la seguridad de la presa	<p>Puede existir un descuido en las inspecciones y evaluación de seguridad de la presa (periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales)</p> <p>Se estima que la probabilidad es BAJA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	Ejecutar el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) con la periodicidad adecuada y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales
Físico	Riesgo de desastre	Imprevisión de respuesta frente a emergencias.	<p>Mala gestión del plan de atención a emergencias.</p> <p>Se estima que la probabilidad es BAJA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	Interpretación y aplicación correcta del plan de atención a emergencias.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Riesgo de desastre	Riesgo de rotura encadenada con la presa existente aguas abajo	Desde el punto de vista de las CONSECUENCIAS asociadas a cualquier de los modos de fallo descritos, cabe estudiar la influencia de la presa arco existente aguas abajo, debiéndose considerar la POSIBILIDAD de una ROTURA ENCADENADA. se presenta entonces un riesgo de desastre que tendría un impacto alto (-), directo, de intensidad media, local, temporal, irreversible y mitigable.	Se estudió la influencia de la presa arco existente aguas abajo, debiéndose considerar la posibilidad de una rotura encadenada; lo cual se efectuó en la Etapa: Actividades Previas a la Ejecución.
Físico	Agua	Riesgo de fallo en los pasos de quebrada	En caso de erosionarse las cimentaciones de los pasos de quebrada podría producirse el colapso de los mismos; esto podría producirse por un mal diseño, o por ausencia de mantenimiento preventivo. El riesgo de colapso de los pasos de quebrada tiene una probabilidad de ocurrencia baja, pero tendría un impacto medio (-), es directo sobre la disponibilidad de agua en las parcelas de riego, de intensidad moderada, local, temporal, reversible y mitigable.	Antes de la licitación se verificó que los pasos de quebrada están bien diseñados. Durante la operación del sistema de riego se efectúan inspecciones periódicas y se efectúa el mantenimiento preventivo
Físico	Agua	Riesgo de Fugas significativas en las tuberías de distribución	Si se produjeran fugas significativas en las tuberías de distribución las mismas podrían causar pérdidas importantes en el almacenamiento de la presa, a esto puede sumarse la ausencia de información sobre los volúmenes despachados al sistema de riego durante la operación de la presa	A la salida del embalse se contará con instrumentos de medición de caudales. Durante la operación del sistema se efectuará un registro diario de volúmenes despachados desde la presa. Se capacitará y sensibilizará a la comunidad para el pronto reporte de afloraciones de agua en áreas cercanas a las tuberías de distribución.
Físico	Agua	Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuerta de desfogue de fondo.	El Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuerta de desfogue de fondo, tiene una probabilidad de ocurrencia baja, pero tendría un impacto bajo (-), es directo, de intensidad moderada, puntual, temporal, reversible y mitigable.	La medida de mitigación consiste en mantener operable la compuerta del desfogue de fondo. Apertura rápida una vez al año en época de lluvia.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Agua	Alteración de la calidad de agua	El Riesgo alteración de la calidad de agua, se produce aguas debajo de la presa y tiene una probabilidad de ocurrencia media, pero tendría un impacto bajo (-), es directo, de intensidad moderada, local, temporal, reversible y mitigable.	La apertura controlada de la compuerta del desfogue de fondo permite controlar al arrastre de los sedimentos liberados.
Físico	Suelo	Riesgo de contaminación del suelo agrícola	Existe el riesgo de contaminación de suelos por inadecuada generación y disposición de los residuos líquidos y sólidos provenientes de las actividades de operación y mantenimiento, el riesgo de ocurrencia es baja (-), directa, de intensidad baja, temporal, reversible y mitigable. De igual manera, en las prácticas de agricultura existe la probabilidad de que se empleen agroquímicos, los cuales generan un impacto directo, de intensidad media, temporal, reversible y mitigable	En caso de suelos contaminados con combustible, aceite y/o lubricantes, se retirará la capa de suelo y la misma es dispuesta como residuo peligroso. Implementación de áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos. Implementación de contenedores diferenciados. Implementación de bateas de contención y kit anti derrames en áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas. Elaborar capacitaciones sobre manejo de agroquímicos a los productores.
Biológico	Paisaje	Alteración del paisaje	Durante la etapa de operación y mantenimiento, no se espera impactos significativos por las actividades a desarrollar, el impacto es bajo (-), puntual, temporal, reversible y recuperable.	Implementación de áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos que estén protegidas de la intemperie. Disposición final de residuos sólidos en función a sus características pueden ser gestionados con segregadores y/o operadores en coordinación con el gobierno municipal.
Biológico	Flora	Alteración de la cobertura vegetal	La pérdida de cobertura vegetal se considera de baja intensidad (-), directa, puntual, temporal, reversible y recuperable.	Delimitación de áreas a intervenir para el campamento, tránsito de vehículos y maquinaria. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos en el área designada.
Biológico	Flora	Riesgo de alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa debido al no mantenimiento del caudal ecológico	Se produce una disminución de caudal aguas abajo de la presa, debido a la construcción de la misma. También es posible que no exista cumplimiento a las normas de operación de la presa. El riesgo por alteración del ecosistema acuático tiene una probabilidad de ocurrencia alta con un impacto moderado por ser un río estacional (-), es indirecto, de intensidad moderada, local, permanente, reversible y mitigable.	Despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Uñala, durante todos los períodos del año, que fluctúa entre 0.55 l/s en la época seca y 1.89 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año normal. La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu) aguas abajo de la presa.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
				<p>Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces) - Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes - Definir áreas potenciales para translocación - Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación <p>Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>
Biológico	Fauna	Perturbación a la fauna existente	Durante la fase de operación y mantenimiento no se prevé una perturbación de importancia a la fauna silvestre, por lo que el impacto es bajo (-), directo, puntual, temporal, reversible y mitigable	<p>Capacitación a los trabajadores sobre protección del medio ambiente y recursos naturales en el contexto rural en el que desarrollan sus actividades.</p> <p>Prohibición de la caza furtiva de especies de fauna silvestre.</p> <p>Establecer rutas y áreas de trabajo que no afecten el desplazamiento de fauna silvestre vulnerable o en peligro de extinción.</p> <p>Los operadores de maquinaria y choferes deberán compensar económicamente a los afectados de animales que hayan atropellado a fin de evitar conflictos con la comunidad.</p>
Biológico	Fauna	Riesgo de pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos debido al no mantenimiento del caudal ecológico	Se produce una disminución de caudal aguas abajo de la presa, debido a la construcción de la misma. También es posible que no exista cumplimiento a las normas de operación de la presa. El riesgo por alteración del ecosistema acuático tiene una probabilidad de ocurrencia alta con un impacto moderado por ser un río estacional (-), es indirecto, de intensidad moderada, local, permanente, reversible y mitigable.	<p>Despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Uñala, durante todos los períodos del año, que fluctúa entre 0.55 l/s en la época seca y 1.89 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año normal.</p> <p>La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu) aguas abajo de la presa.</p>
Socio Económico	Social	Riesgo a la integridad de las	El inadecuado, insuficiente o deficiente proceso de fortalecimiento de capacidades que reciben la	Proceso adecuado del desarrollo y fortalecimiento de capacidades de la comunidad que se constituirá en operadora del Proyecto:

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
		personas, el medio ambiente y la sostenibilidad del Proyecto	comunidad en temas de operación y mantenimiento preventivo del Proyecto puede colocar en riesgo la sostenibilidad del servicio. Por tanto, el riesgo es (-) perjudicial alto, directo, puntual además puede llegar a ser irreversible.	<p>asistencia técnica y capacitación por un periodo de al menos un año. Énfasis en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operación de la presa (caudal ecológico, manejo de la compuerta del desfogue de fondo, conflicto por el uso del agua) y mantenimiento. - Red de distribución. - Realización de actividades para protección de la cuenca. <ul style="list-style-type: none"> ● Todo ello, bajo proceso de transmisión de conocimientos adecuados al contexto sociocultural que garanticen la concientización de los beneficiarios a cerca de su rol de operador del Proyecto. <p>Posterior a la entrega definitiva del Proyecto</p>
Socio Económico	Social	Riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general	El cumplimiento de roles, funciones y responsabilidades de la organización de regantes debe ser constante, permanente en el tiempo respetando los estatutos y reglamentaciones para fines de operación y mantenimiento preventivo del sistema construido, de presentarse incumplimiento o un inadecuado cumplimiento de roles y responsabilidades de la organización de regantes, podría ocasionar que el sistema no cumpla con su objetivo final y se generen antes de tiempo deterioros. Este riesgo es (-) perjudicial alto, puntual, directo pero mitigable.	El desarrollo de procesos de fortalecimiento de capacidades generados por el componente de ATI a la comunidad deberá garantizar la transmisión de conocimiento adecuados y oportunos bajo metodologías que permitan reflexionar y concientizar a la población que son los operadores del sistema de riego y que de ellos depende el buen funcionamiento de sistema producto de las acciones preventivas de operación y mantenimiento, cumplimiento de roles y obligaciones de la asociación de regantes y comunidad en su conjunto.
Socio Económico	Economía y empleo	Inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la	La inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria es un impacto (-) perjudicial alto, puntual, directo pero mitigable.	<p>Asegurar que los procesos de capacitación y transferencia de conocimientos sobre tecnología interparcelaria, incluyen una participación equitativa de las mujeres en la comunidad.</p> <p>Lo anterior deberá ser incluido en: (Convenio Institucional de Financiamiento, Norma interna en la Asociación de Regantes: estatutos y reglamentos y Otros).</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de mitigación
		tecnología interparcelaria.		Es importante señalar la “Ley 348 Ley integral para garantizar a las mujeres una vida libre sin violencia y la Ley 1100 Convención de todas las formas de discriminación contra la mujer”
Socio Económico	Economía	Mejora en los ingresos económicos por la venta de productos obtenidos	La mejora de ingresos económicos de la comunidad producto del incremento de cultivos agrícolas extensivos es un impacto (+) beneficioso alto.	
Socio Económico	Economía	Mejora en las condiciones de vida	La mejora de ingresos económicos de la comunidad producto del incremento de cultivos agrícolas extensivos es un impacto (+) beneficioso alto.	

Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento

En la etapa de Operación y mantenimiento los riesgos e impactos identificados más significativos son:

- El riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa que se mitiga con el control de la erosión en la parte alta de la cuenca y apertura controlada del desfogue de fondo en la presa.
- El riesgo por modificación del régimen hidrológico; el riesgo de alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa debido al no mantenimiento del caudal ecológico; el riesgo de pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos debido al no mantenimiento del caudal ecológico

Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento

que se mitigan manteniendo un caudal ecológico mínimo en el cauce del río, de acuerdo con el tipo de año (normal, seco, etc.), es decir un caudal “variable”

- El riesgo por déficit hídrico (sequía extrema) que se mitiga adecuando la asignación de caudales de riego a la disponibilidad de agua ese año.
- El riesgo de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo, el riesgo de fugas de agua en las tuberías de distribución; riesgo de alteración de la calidad del agua. En estos riesgos las medidas de mitigación consisten en capacitar a la comunidad en la operación correcta de la presa y de las redes de distribución de agua para riego. Los instrumentos de medición de caudales son un requisito indispensable para la buena operación del sistema de riego.
- El riesgo de colapso de la presa, el riesgo de deslizamiento de la presa, el riesgo de incorrecto primer llenado de la presa por ausencia de un plan de llenado, el riesgo de mala operación de la presa por inexistencia de normas de operación, un descuido sistemático en inspecciones y evaluación de la seguridad de la presa; el riesgo de imprevisión de respuestas frente a emergencias, el riesgo de fallo de los pasos de quebrada en la red de distribución. Todos estos riesgos tienen como medidas de mitigación la aplicación y ejecución de: el plan de llenado de la presa, de las normas de operación, el plan de inspecciones, los informes periódicos de seguridad y el plan de atención a emergencias. Medidas y acciones que “normalmente” no son contemplados en la denominada “ATI” (Asistencia Técnica Integral) que tiene un enfoque fundamentalmente agronómico.
- El riesgo de contaminación del suelo agrícola que se mitiga con adecuada disposición de residuos sólidos y líquidos; buenas prácticas en el manejo de plaguicidas.
- Para los factores flora y fauna se identificó como riesgo la alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa, lo cual se mitiga con el mantenimiento de un caudal ecológico mínimo en el río.

Para el medio socioeconómico:

Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento

factor Social: se identificó el riesgo a la integridad de las personas, el medio ambiente y la sostenibilidad del Proyecto, el riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad para operar la presa, la red de distribución y para realizar actividades para protección de la cuenca; el riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general. En resumen, el riesgo más importante es el de una mala operación de la presa y la red de distribución por parte de la comunidad.

A estos riesgos e impactos se les efectuó una ponderación con relación a cada factor. Luego se plantearon las medidas de mitigación correspondientes que ya fueron indicadas. Durante el período de Operación y mantenimiento todo el sistema de riego se queda a cargo de la comunidad.

3.3.3. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales

De acuerdo a los riesgos e impactos identificados, a continuación se procede a realizar las medidas de mitigación para cada riesgo e impacto señalado, a través de programas y planes específicos.

Tabla N°34. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e Impactos ambientales y sociales.

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Actividades previas a la Ejecución	Sobrevertido	Riesgo de Desastre	Ampliar y mejorar el estudio hidrológico de manera que cumpla los estándares internacionales en la materia (sobrevertido para T=5000-10000 años) e incorporando en la medida de lo posible las previsiones de cambio climático.	Actividades previas a la licitación/ejecución del proyecto. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.)
Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento	Riesgo Deslizamiento de la presa	Riesgo de Desastre	<p>Se debe realizar la descripción de las características del sistema de drenaje, antes de la ejecución de las obras.</p> <p>Definir un sistema de medición y control de las subpresiones en proyecto, así como la forma en la que se van a controlar los potenciales desplazamientos y/o cabeceos de la estructura.</p> <p>Realizar un estudio sísmico y verificar la estabilidad general, integridad estructural y compatibilidad de movimientos a la luz de la caracterización sísmica. Realizarlo antes de la ejecución de las obras.</p> <p>Estudiar el potencial de deslizamiento de laderas a la luz de la caracterización sísmica que debe efectuarse antes de la ejecución de las obras.</p>	Actividades previas a la licitación/ejecución del proyecto. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.) El Plan de Operación y Mantenimiento deberá incluir las acciones periódicas para recabar información de la instrumentación instalada en la presa.
Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento	Vaciado rápido de la Presa	Riesgo de Desastre	<p>Se debe comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas,</p>	Actividad previa a la ejecución del proyecto. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.) Durante la etapa de operación y mantenimiento, la apertura del desagüe de fondo se efectuará de manera controlada (Plan de Operación y Mantenimiento).

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento	Incorrecto proceso de llenado de la presa	Riesgo de Desastre	Desarrollar un plan de llenado de la presa y justificar las normas de operación, en forma previa a la ejecución de las obras.	<p>Elaborar el plan de llenado de la presa en la etapa previa a la ejecución del proyecto. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.)</p> <p>Ejecutar el plan de primer llenado de la presa.</p>
Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento	Ausencia de inspecciones planificadas y periódicas a la presa	Riesgo de Desastre	Incluir un plan de inspecciones y la realización periódica de informes de seguridad, en forma previa a la ejecución de las obras.	<p>Elaborar el plan de inspecciones a la presa. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.)</p> <p>Ejecutar el plan de inspecciones a la presa.</p> <p>Informes periódicos de seguridad de la presa.</p>
Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento	No se realiza evaluación de la seguridad de la presa	Riesgo de Desastre	Establecer el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) indicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales, en forma previa a la ejecución de las obras.	<p>Elaborar el plan evaluación de seguridad. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.)</p> <p>Informes periódicos de seguridad de la presa.</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento	Ausencia de respuesta frente a emergencias	Riesgo de Desastre	Definir los componentes del futuro plan de emergencia a implantar, antes de la ejecución de las obras.	Se elaborará el Plan de Atención a las emergencias. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.) Se ejecutará el Plan de Atención a las emergencias.
Actividades previas a la Ejecución. Operación y Mantenimiento	Rotura encadenada con la presa ubicada aguas abajo	Riesgo de Desastre	Riesgo de rotura encadenada con la presa existente aguas abajo	Actividades previas a la licitación/ejecución del proyecto. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.)
Ejecución Operación y Mantenimiento	Alteración de la calidad del aire	Aire	Humedecimiento permanente de áreas de trabajo y vías de acceso. Implementación de ripio en las áreas de tránsito frecuente de vehículos y maquinaria. Monitoreo de partículas suspendidas. Monitoreo de gases de combustión en fuente móvil. Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria. Dotación de Equipos de Protección personal a los trabajadores	Se implementará el Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos. Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental. Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.
Ejecución Operación y Mantenimiento	Incremento de niveles de presión sonora	Ruido	Monitoreo de ruido ocupacional y ambiental. Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipos empleados. Establecimiento de cronogramas de trabajo que respeten los horarios de descanso de los trabajadores y la población en general	Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental.

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Controlar que los trabajadores realicen un adecuado uso de los Equipos de Protección Personal.</p> <p>Establecer horarios de trabajo para actividades que superen los límites permisibles de ruido considerando periodos de tiempo que no ocasionen perturbación a la fauna silvestre, se recomienda que este horario sea entre 11:00 a 15:00 horas periodo de baja actividad de la fauna silvestre.</p>	<p>Se Implementará el Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos.</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p>
Ejecución Operación Mantenimiento y	Alteración de la calidad del agua	Agua	<p>Campamentos y letrinas deberán situarse al menos a una distancia de 100 metros de cualquier fuente de agua superficial.</p> <p>Realizar un sistema de recolección de efluentes hacia cámaras sépticas acopladas a sumideros, las cuales una vez finalizadas las actividades deberán ser limpiadas, desinfectadas y rellenadas.</p> <p>Delimitación de un área exclusiva para almacenamiento seguro de insumos de mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos (aceite, lubricante y combustible)</p> <p>Implementación de bateas de contención en áreas de almacenamiento de residuos peligrosos.</p> <p>Para el lavado de vehículos y maquinaria se debe implementar un área donde se tengan sistemas de tratamiento primario, como rejillas sedimentación, retención de sólidos.</p> <p>El movimiento de tierras en debe realizarse sin afectar la calidad del agua.</p> <p>Los trabajos de preparación y lanzado del hormigón en obra no deben incluir descargas a arroyos y riachuelos.</p> <p>Monitoreo de la calidad de agua.</p> <p>La apertura controlada de la compuerta del desfogue de fondo permite controlar al arrastre de los sedimentos liberados.</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p> <p>Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental.</p> <p>Se implementara el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas.</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			Elaborar protocolos de actuación respecto al desarrollo de las diferentes actividades a efectos de reducir la probabilidad de ocasionar la alteración de los cuerpos de agua cercanos.	
Ejecución	Modificación/ desviación del curso de agua en el río	Agua	<p>Planificación de circuitos de recorrido de maquinaria, equipo y vehículos a fin de evitar el transito constante sobre riachuelos o cursos de agua superficial.</p> <p>Disposición de escombros y materiales extraídos en áreas donde no sean removidos por el agua.</p> <p>Para la contención de posibles deslizamientos de material excavado hacia los cursos de agua, deberán instalarse al pie de taludes, barreras de contención, enrocado o gaviones, diques de tronco, muros de piedra o zanjas de coronación.</p> <p>Implementar vados conformados por roca gruesa para reducir la alteración de los lechos.</p> <p>La explotación de materiales pétreos y remoción de tierra en cauces de ríos debe realizarse en el tercio central del cauce y no en márgenes o riberas que puedan causar la desviación del curso de agua.</p> <p>Limpieza periódica y mantenimiento de las obras hidráulicas acorde al cronograma establecido.</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</p>
Ejecución	Riesgo de crecida extraordinaria durante la construcción de la presa.	Agua	<p>La construcción de fundación y parte principal del cuerpo de presa se realizará en época seca.</p> <p>La capacidad de las estructuras de desvío del río Uñala (Kullu Mayu) durante la ejecución merecerá diseño y aprobación, evitando represamientos.</p> <p>Todas las instalaciones de la obra (campamentos, planta de hormigonado y otros), se ubicarán en sitios seguros.</p>	*Actividad crítica que debe asegurarse en la construcción de la Presa.

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Operación y Mantenimiento	Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa	Agua	<p>Se construirán muros de gaviones por parte de la comunidad. La comunidad deberá contar con dirección técnica durante la ejecución.</p> <p>La ubicación de los muros de gaviones, la cantidad, el diseño, deben ser revisados en detalle durante la ejecución de la obra.</p>	Se implementará Plan de Operación y Mantenimiento de lugares críticos en la Presa y el sistema de riego..
Operación y Mantenimiento	Riesgo modificación por del régimen hidrológico	Agua	<p>La medida de mitigación consiste en el despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu), durante todos los períodos del año, que fluctúa entre 0.55 l/s en la época seca y 1.89 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año normal.</p> <p>La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu) aguas abajo de la presa.</p>	Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.
Operación y Mantenimiento	Riesgo por déficit hídrico	Agua	<p>La medida de mitigación consiste en el despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Uñala, durante todos los períodos del año, que fluctúa entre 0.45 l/s en la época seca y 1.34 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco.</p> <p>La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu) aguas abajo de la presa.</p> <p>En caso de sequía extrema se deberán reasignar los caudales de riego.</p>	<p>Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.</p> <p>Se implementará el Plan de desarrollo de Capacidades de los regantes.</p>
Operación y Mantenimiento	Riesgo de colapso de la presa	Agua	<p>Antes de la licitación de la obra se verificó que el diseño estructural dentro de los estados de carga se consideró un sismo de 0.25g.</p> <p>El vertedero de excedencias se construirá para un período de retorno de 500 años.</p> <p>La construcción de la presa se efectuará según especificaciones técnicas, debidamente supervisada.</p>	<p>Se implementará el Plan de evaluación de la seguridad de la presa</p> <p>Se implementará el Plan de llenado de la presa</p> <p>Se implementará el Plan de inspecciones periódicas</p> <p>Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
				riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era, elaborada por la empresa iPresas.
Operación y Mantenimiento	Riesgo de fallo en los pasos de quebrada	Agua	Antes de la licitación se verificó que los pasos de quebrada están bien diseñados. Durante la operación del sistema de riego se efectúan inspecciones periódicas y se efectúa el mantenimiento preventivo	Se implementará Plan de Operación y Mantenimiento de Lugares críticos en la Presa y el Sistema de Riego
Operación y Mantenimiento	Riesgo de Fugas significativas en las tuberías de distribución	Agua	A la salida del embalse se contará con instrumentos de medición de caudales. Durante la operación del sistema se efectuará un registro diario de volúmenes despachados desde la presa. Se capacitará y sensibilizará a la comunidad para el pronto reporte de afloraciones de agua en áreas cercanas a las tuberías de distribución.	Se implementará Plan de Operación y Mantenimiento de Lugares críticos en la Presa y el Sistema de Riego
Operación y Mantenimiento	Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuerta de desfogue de fondo.	Agua	La medida de mitigación consiste en mantener operable la compuerta del desfogue de fondo. Apertura controlada cada cuatro meses.	Plan de operación y mantenimiento de lugares críticos en la presa.
Ejecución Operación y Mantenimiento	Contaminación del suelo	Suelo	Las áreas utilizadas para el almacenamiento de residuos sólidos deberán estar ventiladas, protegidas del intemperismo y su capacidad deberá tener relación con la necesidades del campamento y las áreas de trabajo. Implementación de contenedores de residuos sólidos diferenciados acorde a sus características. Los residuos reciclables (vidrio, papel, metal, plástico y cartón) deben ser acopiados y clasificados para su posterior entrega a segregadores u operadores autorizados Los residuos orgánicos deben ser sometidos a un proceso de compostaje que permitan obtener abono orgánico.	Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra. Se implementará el Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos. Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos Se implementará el Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas Se implementará el Plan de Manejo de agroquímicos

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Se debe contar con un área especial de almacenamiento de aceites, lubricantes y combustibles, la cual debe estar protegida de la intemperie, tener bateas de contención y kits anti derrame.</p> <p>Realizar el mantenimiento periódico de instalaciones, pozos sépticos y áreas de disposición final de residuos.</p> <p>Las áreas productivas (mezcla de hormigón y otros) deben ser impermeabilizadas, evitando que los residuos líquidos se filtre al suelo.</p> <p>Se realizará la programación del uso de la maquinaria acorde al cronograma de trabajo y requerimiento.</p> <p>Establecimiento de áreas destinadas a la disposición de material excedentario y residuos de construcción y demolición, las cuales pueden ser gestionadas con el gobierno municipal, definiendo áreas de relleno de terreno.</p> <p>Cierre y vaciado de las letrinas habilitadas.</p>	
Ejecución	Cambio de uso de suelo	Suelo	<p>Rehabilitación de áreas intervenidas de forma inmediata al avance de obra</p> <p>Habilitación de buzones de almacenamiento de material excedentario en áreas de poca incidencia.</p> <p>Delimitación y señalización de vías y caminos de acceso para la ejecución de las obras.</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p>
Ejecución	Alteración de la estructura del suelo	Suelo	<p>Delimitación de vías y accesos de tránsito peatonal y vehicular.</p> <p>Fortalecimiento de capacidades de buenas prácticas para el manejo y conservación de suelos agrícolas de regadío.</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas.</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
				Se implementará el Plan de Manejo de Agroquímicos.
Ejecución	Riesgo de erosión del suelo	Suelo	Reforestación con especies nativas a fin de evitar la erosión del suelo. Delimitación de vías y accesos de tránsito peatonal y vehicular. Rotación de cultivos tradicionales y alternativos promisorios.	Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra. Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación.
Ejecución	Riesgo de alteración de estabilidad del suelo	Suelo	Construcción de zanjas de coronación localizada en lugares críticos. Construcción de zanjas de desviación de flujos pluviales hacia los drenajes naturales en zonas críticas.	Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación.
Operación y Mantenimiento	Riesgo contaminación del suelo agrícola	Suelo	En caso de suelos contaminados con combustible, aceite y/o lubricantes, se retirará la capa de suelo y la misma es dispuesta como residuo peligroso. Implementación de áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos. Implementación de contenedores diferenciados. Implementación de bateas de contención y kit anti derrames en áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas. Elaborar capacitaciones sobre manejo de agroquímicos a los productores.	Se implementará el Plan de Sustancias Peligrosas. Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra. Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos. Se implementará el Plan de Manejo de agroquímicos
Ejecución Operación y Mantenimiento	Alteración del paisaje	Paisaje	Delimitación de áreas a intervenir para el campamento, tránsito de vehículos y maquinaria. Restaurar áreas de explotación de áridos con medidas de restauración y vegetación. Desinstalar toda infraestructura temporal que haya sido construida y no será utilizada.	Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Reconducir a su curso los drenajes naturales que hayan sido desviados en el área intervenida.</p> <p>Retirar todo residuos sólido, líquido y peligroso de la zona de trabajo.</p> <p>Limpiar y restaurar los suelos afectados dejando los mismos en condiciones adecuadas para otros usos.</p> <p>Realizar la reforestación y revegetación en las áreas intervenidas.</p>	
Ejecución Operación y Mantenimiento	Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres	Flora	<p>El desmonte y remoción de cobertura vegetal para la habilitación de brechas o senderos de acceso, deberá restringirse a lo estrictamente necesario.</p> <p>El desmonte de pequeñas superficies debe ser realizado empleando equipos manuales.</p> <p>Reforestación y revegetación de áreas sensibles afectadas o intervenidas.</p> <p>Planificación del desmonte y tala considerando generar la menor afectación y alteración del medio.</p> <p>Evitar la afectación de árboles nativos con un diámetro a la altura de pecho (DAP) mayor a 30 cm.</p> <p>Delimitación de áreas a intervenir para el campamento, tránsito de vehículos y maquinaria.</p> <p>Almacenamiento temporal de los residuos sólidos en el área designada.</p> <p>Reforestación con especies nativas considerando la instalación de viveros y propagación de plantines.</p>	<p>Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación</p> <p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Realizar la siembra de plantines tomando en cuenta la época de lluvias (noviembre-febrero).</p> <p>Realizar talleres de educación ambiental dirigidas a los trabajadores y población en general sobre la importancia de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.</p>	
Operación y Mantenimiento	Riesgo de alteración del ecosistema acuático aguas debajo de la presa debido al no mantenimiento del caudal ecológico	Flora y Fauna	<p>Despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Uñala, durante todos los períodos del año, que fluctúa entre 0.55 l/s en la época seca y 1.89 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año normal.</p> <p>La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu) aguas abajo de la presa.</p> <p>Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces) - Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes - Definir áreas potenciales para translocación - Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación <p>Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.</p>
Ejecución Operación y Mantenimiento	Perturbación de la fauna existente	Fauna	<p>Evitar el asentamiento de campamentos, apertura de caminos y actividades civiles que afecten el hábitat de especies endémicas identificadas.</p> <p>Capacitación a los trabajadores sobre protección del medio ambiente y recursos naturales en el contexto rural en el que desarrollan sus actividades.</p>	<p>Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación.</p> <p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Establecer rutas y áreas de trabajo que no afecten el desplazamiento de fauna silvestre vulnerable o en peligro de extinción.</p> <p>Señalización y delimitación de áreas y horarios de tránsito vehicular y de maquinaria.</p> <p>Sancionar a los trabajadores que adquieran o compren animales vivos o partes (cueros, pieles, etc.) de animales silvestres de la zona.</p>	
Ejecución	Riesgo atropellamiento de de animales	Fauna	<p>Identificación de áreas de alta probabilidad de atropellamiento de fauna silvestre</p> <p>Establecimiento de límites de velocidad en áreas sensibles</p> <p>Señalización en las áreas sensibles estableciendo rutas y áreas de trabajo</p> <p>Capacitación al personal sobre normativa relacionada a la fauna silvestre</p> <p>Los operadores de maquinaria y choferes deberán compensar económicamente a los afectados de animales que hayan atropellado a fin de evitar conflictos con la comunidad.</p>	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p>
Ejecución	Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres	Fauna	<p>Elaborar un programa de translocación de individuos de especies amenazadas para anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres, para lo cual se deben efectuar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventarios de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres - Realizar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies amenazadas presentes - Definir las áreas potenciales para translocación de las posibles especies amenazadas identificadas - Realizar inventarios en áreas potenciales para translocación <p>Efectuar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Ejecución	Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats acuáticos	Fauna	<p>Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces) - Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes - Definir áreas potenciales para translocación - Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación <p>Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p>
Operación y Mantenimiento	Riesgo de pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos debido al no mantenimiento del caudal ecológico	Fauna	<p>Despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Uñala, durante todos los períodos del año, que fluctúa entre 0.55 l/s en la época seca y 1.89 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año normal.</p> <p>La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Uñala (Kullu Mayu) aguas abajo de la presa.</p> <p>Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces) - Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes - Definir áreas potenciales para translocación - Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación 	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p> <p>Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.	
Ejecución	Riesgo propagación de vectores	de Seguridad y salud de los trabajadores	Limpieza y mantenimiento de las áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos a fin de evitar reservorios de agua estancada que pueda generar proliferación de vectores.	Se implementara el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
Ejecución Operación y Mantenimiento	Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales	y Seguridad y salud de los trabajadores	<p>Se capacitará a los trabajadores, sobre los factores de riesgo mecánico, eléctrico, incendio, físicos, químicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales.</p> <p>Capacitación respecto al uso y manejo del equipo de protección personal y el plan de preparación y respuesta a emergencias para la prevención de enfermedades endémicas (malaria, dengue, Chikunguña, Zika, fiebre amarilla, Chagas, leishmaniasis, fiebres hemorrágicas virales, hantavirus y leptospirosis), pandémicas (COVID-19), u otras.</p> <p>Capacitaciones de atención primaria y primeros auxilios, reanimación cardiopulmonar básica (RCP) y otras que permitan una respuesta rápida.</p> <p>El personal será capacitado sobre los riesgos laborales, por objetos, materiales o sustancias que afecten su salud o integridad física, así como los materiales, equipos y maquinaria que puede afectarlos durante los trabajos en obra</p> <p>La delimitación de protección de las excavaciones deberá estar delimitada físicamente, además de la señalización de seguridad respectiva, para minimizar riesgos.</p> <p>Se establecerán pasos a nivel para la circulación de los trabajadores dentro del perímetro de las obras.</p>	Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Se evitará extender las jornadas de trabajo, y exponer a los trabajadores a condiciones climáticas extremas de exposición solar, lluvias o frío.</p> <p>Se debe realizar monitoreos ocupaciones para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles.</p>	
Ejecución	Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo	Seguridad y salud de los trabajadores	Capacitación sobre el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos con características de inflamabilidad.	<p>Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Se implementara el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p>
Ejecución	Riesgo de incumplimiento a normas laborales vigentes	Gestión del trabajo y condiciones laborales	Consiste en el cumplimiento de la normativa laboral vigente y de la NDAS 2 del BID con una buena gestión del trabajo y de las condiciones laborales	Se implementará el Programa de gestión del trabajo y de las condiciones laborales
Operación y Mantenimiento	Riesgo de atropellamiento de trabajadores y población en general	Salud y seguridad de los trabajadores	<p>Para reducir la probabilidad de accidentes de tránsito se deberá implementar señalizaciones en el momento y espacios oportunos.</p> <p>Para reducir la exposición a riesgos a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas y/o endémicas deben establecer medidas a fin de que las actividades, los equipos y la infraestructura de los proyectos eviten y minimicen y controlen la exposición de la comunidad a riesgos e impactos, incluidos los causados por amenazas naturales y el cambio climático.</p> <p>Los trabajadores deben contar con el esquema completo de vacunas contra COVID-19</p> <p>Implementación del Plan de Salud y Seguridad en el trabajo.</p> <p>Cumplimiento de los lineamientos y protocolos de bioseguridad frente al COVID-19.</p>	Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Ejecución	Riesgo de afectación a la salud de la población	Salud y seguridad de la población	Señalización de áreas de trabajo y socialización a la población respecto a la precaución que se debe tener	Plan de divulgación a partes afectadas

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Implementación del plan de monitoreo ambiental durante la ejecución del proyecto para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en niveles de ruido, el agua, aire y suelo.</p> <p>Reducción de exposición a riesgos a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas y/o endémicas se implementará procesos de divulgación de información a la comunidad por parte del Proyecto respecto a la aplicabilidad del mecanismo de reclamación en caso de presentarse alguna eventualidad que afecte a la salud de la población.</p>	<p>Mecanismo de reclamación y rendición de cuentas</p> <p>Plan de monitoreo social</p>
Ejecución	Riesgo de violencia contra las mujeres	Salud y seguridad de la población	<p>Inducción al personal y trabajadores del proyecto respecto a normas de carácter social mínimas para un relacionamiento respetuoso de todos los trabajadores hacia los grupos sociales y sus identidades colectivas, en el área de influencia del proyecto.</p> <p>Aplicabilidad del mecanismo de reclamaciones que permita responder de manera oportuna cualquier incidente de violencia a la mujer de la comunidad y mujeres trabajadoras del Proyecto.</p> <p>Divulgación de información a la comunidad respecto a las normas de conducta del personal y trabajadores del Proyecto a objeto de efectuar control social y prevenir eventualidades de violencia contra las mujeres.</p>	<p>Código de conducta.</p> <p>Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas</p> <p>Plan de divulgación de partes interesadas</p> <p>Plan de monitoreo</p>
Ejecución	Riesgo de afectación a la economía de los comunarios del área de influencia y áreas circundantes del proyecto.	Social	<p>Implementación de normas de desempeño y relacionamiento comunitario adecuado de los trabajadores y personal externo del Proyecto hacia las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto.</p> <p>Aplicación de un mecanismo de reclamaciones.</p>	<p>Código de conducta</p> <p>Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas</p>
Ejecución	Riesgo débil gestión de la participación de las partes interesadas y afectadas	Social	<p>Aplicación de un adecuado proceso de divulgación y participación de las partes afectadas e interesadas en las cuestiones del Proyecto.</p> <p>Implementación de un mecanismo de reclamaciones que permitirá también recibir inquietudes, preocupaciones y quejas de las comunidades.</p>	<p>Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información.</p> <p>Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas.</p>

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Ejecución	Riesgo de surgimiento de conflicto social	Social	<p>Implementación de un plan de divulgación que tendrá el objetivo final de difundir información permanente, clara, oportuna y directa de los procesos de avance del Proyecto y otras eventualidades que podrían existir.</p> <p>Así mismo se activaran mecanismos de consultas agiles, éticas y apropiadas al contexto sociocultural de la comunidad.</p>	<p>Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información.</p> <p>Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas.</p> <p>Plan de monitoreo social.</p>
Ejecución	Riesgo de presencia de reclamaciones en la ejecución del proyecto	Social	Implementación de mecanismos de consultas, divulgación y reclamaciones, que respondan a las características socioculturales de la población, tales como idioma y formas de organización. Estos mecanismos fijan procedimientos y plazos pertinentes, que permiten atender las demandas de la población	<p>Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas.</p> <p>Plan de divulgación.</p> <p>Plan de monitoreo.</p>
Ejecución	Hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra	Patrimonio arqueológico	Implementación de un protocolo de hallazgos fortuitos.	Protocolo de hallazgos fortuitos arqueológicos.
Operación y Mantenimiento	Riesgo a la integridad de las personas	Social	Proceso adecuado del desarrollo y fortalecimiento de capacidades en asistencia técnica, operación y mantenimiento del sistema por parte de consultoras que deben apoyar a la comunidad al menos 1 año o más posterior a la entrega definitiva del Proyecto a objeto de efectuar un acompañamiento técnico y lograr una transmisión de conocimientos a la comunidad beneficiada que se constituirá en operadora del Proyecto.	<p>Plan de divulgación a partes afectadas.</p> <p>Mecanismo de reclamación y rendición de cuentas.</p> <p>Plan de monitoreo social.</p>
Operación y Mantenimiento	Riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad respecto a operación y mantenimiento de la	Social	Proceso adecuado del desarrollo y fortalecimiento de capacidades en asistencia técnica, operación y mantenimiento del sistema por parte de consultoras que deben apoyar a la comunidad al menos 1 año o más posterior a la entrega definitiva del Proyecto a objeto de efectuar un acompañamiento técnico y lograr una transmisión de conocimientos a la comunidad beneficiada que se constituirá en operadora del Proyecto.	Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad del proyecto de riego. (Plan de Asistencia Técnica Integral ATI).

Etapa	Impacto/riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
	presa y red de distribución			
Operación y Mantenimiento	Inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria	Social	Asegurar que los procesos de capacitación y transferencia de conocimientos sobre tecnología interparcelaria incluyen una participación equitativa de las mujeres de la comunidad	Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad del proyecto de riego. (Plan de Asistencia Técnica Integral ATI).
Operación y Mantenimiento	Riesgo de incumplimiento o inadecuada realización de actividades para protección la cuenca.	Social	<p>Implementación del componente de acompañamiento y asistencia técnica que permita transmitir conocimientos sólidos adecuados y oportunos respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Operación de la presa (caudal ecológico, manejo de la compuerta del desfogue de fondo, conflicto por el uso del agua) y mantenimiento. ■ Red de distribución ■ Realización de actividades para protección de la cuenca. <p>Todo ello, bajo proceso de transmisión de conocimientos adecuados al contexto sociocultural que garanticen la concientización de los beneficiarios a cerca de su rol de operador del Proyecto.</p>	Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad del proyecto de riego.
Operación y Mantenimiento	Riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general	Social	El desarrollo de procesos de fortalecimiento de capacidades generados por el componente de ATI a la comunidad deberá garantizar la transmisión de conocimiento adecuados y oportunos bajo metodologías que permitan reflexionar y concientizar a la población que son los operadores del sistema de riego y que de ellos depende el buen funcionamiento de sistema producto de las acciones preventivas de operación y mantenimiento, cumplimiento de roles y obligaciones de la asociación de regantes y comunidad en su conjunto.	Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad del proyecto de riego.

Resumen de medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales.

Una vez concluidas las etapas de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales, así como la determinación de las medidas de prevención y mitigación necesarias, el siguiente paso consistió en determinar los programas y planes de gestión ambiental y social que son los que posibilitan la aplicación y ejecución de las medidas de prevención y mitigación.

Los planes son: Plan de seguridad y salud en el trabajo; Plan de gestión ambiental en obra; Plan de Gestión del trabajo y condiciones laborales, Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos; Plan de monitoreo ambiental; Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos; Plan de manejo de sustancias peligrosas; Plan de manejo de plaguicidas; Plan de biodiversidad; Plan de restitución de vegetación; Plan de mitigación a la alteración del régimen hidrológico; Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de la presa Pasopaya (incluye el PADE (Plan de Actuación Durante Emergencias)); Plan de operación y mantenimiento relacionado con la presa y el sistema de riego (aspectos críticos a cargo de la comunidad); Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información; Código de conducta; Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas; Protocolo de hallazgos fortuitos; Plan de desarrollo de capacidades; Plan de monitoreo social.

Los planes responden a los requerimientos de las Normas de Desempeño Ambiental y Social del BID y se encuentran desarrollados en la Quinta Parte de este documento.

CUARTA PARTE

PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS

4.1. Consulta del Proyecto Uñala – Jatun Era

El proceso de consulta y divulgación de la información en las comunidades de Uñala – Jatun Era se ha desarrollado cumpliendo y asegurando el pleno respeto de los derechos humanos, cultura, formas organizativas y derechos colectivos de las comunidades. En este sentido, se presenta a continuación el proceso social desarrollado en la comunidad.

4.1.1. Identificación de las partes interesadas:

Antes del proceso de consulta, la consultora de la elaboración del EDTP para el Proyecto de Uñala – Jatun Era, preciso e identificó a las partes interesadas, que se resume a continuación:

Tabla N°35. Partes interesadas del proyecto de Uñala – Jatun Era

Partes interesadas	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos
Ministerio de medio ambiente y agua (MMAyA)	<ul style="list-style-type: none">■ Coadyuvar a mejorar los ingresos agrarios de las familias rurales de Bolivia, incrementando la superficie agrícola bajo riego.■ Coadyuvar a mejorar la eficiencia en el uso y distribución del agua para fines agropecuarios, incentivando el empleo de riego tecnificado.	<ul style="list-style-type: none">■ Perdidas de la producción agrícola.■ Carencia de infraestructura de riego.■ Escasa producción agrícola.	<ul style="list-style-type: none">■ Disposición de recursos financieros del MMAyA para realizar la construcción de infraestructura de riego.
Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca	<ul style="list-style-type: none">■ Dotar de una infraestructura de riego a la comunidad Uñala – Jatun Era.■ Disminuir las pérdidas de la producción agropecuaria, con la construcción de una	<ul style="list-style-type: none">■ Perdidas de la producción agrícola.■ Carencia de infraestructura de riego.■ Escasa producción agrícola.	<ul style="list-style-type: none">■ Disposición de recursos financieros del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca para realizar la construcción de

Partes interesadas	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Infraestructura de riego con todas las obras hidráulicas necesarias. ■ Generar mejores condiciones de vida para la población productora de la comunidad Uñala – Jatun Era. 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Infraestructura de riego. ■ La Ley N° 033 Ley Marco de Autonomías.
Gobierno Autónomo Municipal de Yotala	<ul style="list-style-type: none"> ■ Generar mejores condiciones de vida para la población productora de la comunidad Uñala – Jatun Era. ■ Tener infraestructura de riego en la comunidad Uñala – Jatun Era. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perdidas de la producción agrícola. ■ Bajos rendimientos de la producción. ■ Carencia de infraestructura de riego. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disposición de recursos financieros del Gobierno Autónomo Municipal de Yotala para realizar la construcción de infraestructura de riego.
Comunidades de Uñala – Jatun Era donde se construirá la nueva infraestructura de riego	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejorar las condiciones productivas con la implementación del proyecto con presa y su sistema de riego tecnificado. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perdidas de la producción agrícola. ■ Bajos rendimientos de la producción. ■ Producción agrícola a secano. ■ Bajos ingresos de las familias productoras. ■ Carencia de infraestructura de riego. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La comunidad a través de sus autoridades realiza el control social de la construcción del proyecto.

Fuente: Elaboración propia con base a datos del TESA del Proyecto Uñala Jatun Era

a) Beneficiados del Proyecto

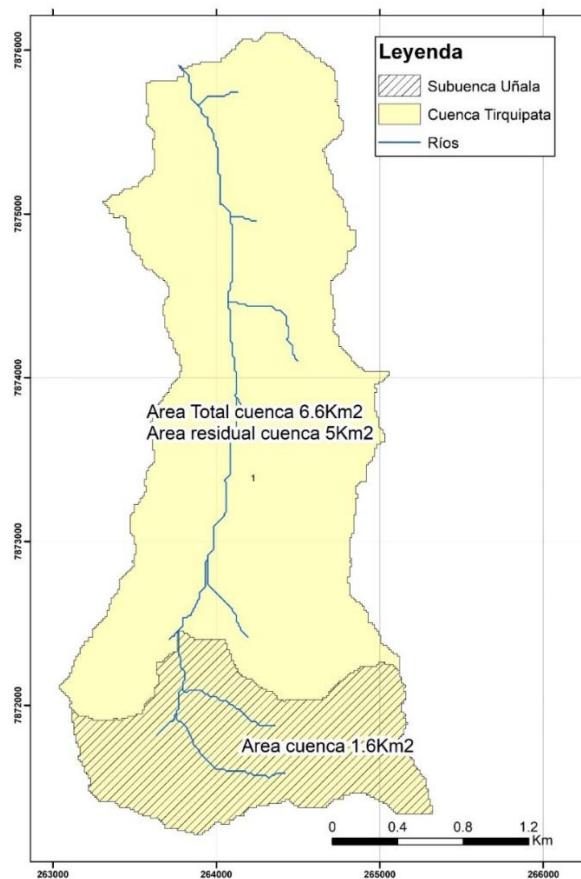
Los beneficiados del Proyecto son los comunarios(as) de las comunidades de Uñala – Jatun Era del Municipio de Yotala, Segunda Sección de la Provincia Oropeza, del Departamento de Chuquisaca del Estado Plurinacional de Bolivia, en la línea base se ha podido identificar 69 familias beneficiadas, de las cuales 28 corresponden a la comunidad de Uñala y 41 a la comunidad de Jatun Era.

b) Partes afectadas

La cuenca definida a través del estudio hidrológico para la fuente de abastecimiento de agua sobre el sistema proyectado no presenta población en su microcuenca, no existe ninguna población y/o

comunidad asentada aguas arriba del lugar de emplazamiento de la obra de toma debido a la topografía sinuosa, se puede concluir que no existe ninguna afectación aguas arriba.

Figura N°29. Cuenca hidrográfica del río Uñala



Fuente: TESA del Proyecto

Con relación aguas abajo podemos señalar que existe una presa construida, en la comunidad Tirquipata, en anexos 1.2 se podrá encontrar un acta de entendimiento entre dicha comunidad y sus regantes con el Gobierno Autónomo Municipal de Yotala.

4.2. Proceso de consulta

La consulta del Proyecto se realizó el 18 de octubre de 2019, en la que participaron representantes del Gobierno Autónomo Municipal de Yotala, representantes de la UCP-Mi Riego dependiente del MMAyA, Autoridades tradicionales comunales de Uñala y Jatun Era representado por los Secretarios Generales y directiva además de todas las bases (familias beneficiadas de ambas comunidades).

Es importante indicar que toda la estructura organizativa de las comunidades estuvo presente y la consulta se desarrolló cumpliendo las normas de usos y costumbres de las comunidades. En anexo 1.1 se presenta el acta de consulta, acta de cesión de terrenos y derechos de paso y servidumbre otorgados por la comunidad de manera voluntaria para la realización del Proyecto.

A continuación se presentan las visiones fotográficas de la consulta.

Figura N°30. Fotografías de la consulta





Fuente: TESA del Proyecto de Uñala – Jatun Era

4.3. Participación de las partes interesadas durante la ejecución del proyecto

A la fecha, Uñala Jatun Era no cuenta con ninguna infraestructura de riego por lo que no existe ningún tipo de organización en torno al mismo, sin embargo, a futuro se debe formar un Comité de Riego, con estatutos y reglamentos, donde se designen tiempos y montos de mantenimiento y operación del nuevo sistema de riego tecnificado, bajo este concepto los futuros regantes se constituirán en los operadores del sistema de riego tecnificado.

Para lograr lo indicado, la actual normativa del MMAyA (guía de para elaboración de estudios de diseño técnico de pre inversión para proyectos de riesgo MMAyA 2018) establece que todos los proyectos de riego deben tener un proceso de capacitación y asistencia técnica dirigido a los beneficiarios de los proyectos.

Dentro el presupuesto general del Proyecto de Uñala Jatun Era se encuentra la aplicabilidad de un componente de acompañamiento y asistencia técnica y este está encargado de:

- Establecer una organización de regantes conformado por estatutos y reglamentos respetando usos y costumbres de la comunidad, esta organización es dirigida por un directorio constituida por autoridades administrativas y operativas, como el presidente, vicepresidente, secretario de actas, y otras carteras que los regantes definan.

- Elaboración y aprobación participativa del estatuto orgánico y reglamento interno de la organización de regantes con reglas claras y acuerdos debidamente concertados en asamblea de regantes para la operación y mantenimiento del sistema de riego.
- Elaboración y aprobación participativa de los aportes de los regantes para la operación y mantenimiento del sistema de riego; como también, la elaboración y aprobación participativa por los beneficiarios del plan anual de riego y la estrategia de producción y comercialización de los productos agropecuarios a ser producidos en el área de riego.
- Generación de capacidades en la comunidad para la operación del sistema de riego, distribución del agua por turnos de riego de un tiempo determinado de 2.36 horas para el riego por aspersión, siendo necesario conformar y consolidar la organización de regantes.
- Distribución de agua en el sistema de riego una vez ejecutado el proyecto, se tomará en cuenta lo siguiente:

Figura N°31. Fortalecimiento y generación de capacidades



Fuente: TESA del Proyecto de Uñala – Jatun Era

- Apoyo en mejorar las habilidades productivas de los regantes, mediante capacitaciones adecuadas a las condiciones socioeconómicas de los regantes de las comunidades de Uñala

Jatun Era, basado en el intercambio de experiencias y la revalorización del saber local y ancestral.

La estructura de la nueva organización debe ser la siguiente

Figura N°32. Organigrama de la organización de regantes



Fuente: EDTP del Proyecto 2019

Las funciones de cada uno de los miembros de la organización son:

Tabla N°36. Miembros de la organización

Presidente	VicePresidente	Tesorero(a)	Juez de agua	Secretario(a) de actas
Responsable de llevar adelante a la organización de regantes. Debe ser elegido democráticamente por un periodo de 1 año, con posibilidad de reelección. Tiene por función específica la gestión de riego del proyecto y acciones a nivel municipal y otros ámbitos para continuar fortaleciendo la infraestructura de riego.	Reemplaza al presidente en ausencia de este, con las mismas atribuciones del presidente.	Responsable del cobro y administración de los recursos económicos de la organización de regantes (tarifas de riego y sanciones) y de rendir informes económicos en asamblea de regantes.	Responsable de planificar la distribución del riego en cada campaña agrícola, actualizar la lista de regantes, verificar el correcto funcionamiento del sistema, con el apoyo de los vocales convocar a los regantes al trabajo de mantenimiento del sistema de riego. Vocales: son los responsables de llevar los comunicados a los regantes para las diferentes actividades que se realizaran en el sistema de riego.	Responsable de registrar en el libro de actas, todas las resoluciones de las asambleas y otras actividades de los regantes, dar lectura de las actas y resoluciones en asambleas, hacer firmar el libro de actas, controlar la asistencia de los regantes a las asambleas y demás actividades de la organización.

Fuente: EDTP del Proyecto 2019

Por otra parte, existen tres productos sustanciales dentro el componente de acompañamiento y asistencia técnica:

Figura N°33. Asistencia técnica



Fuente: Elaboración propia

4.3.1. Asistencia técnica en la operación y mantenimiento del proyecto

La operación del sistema de riego será controlada por un juez de agua, el mismo controlará el riego y el caudal; además de organizar y controlar la participación obligatoria por turnos entre todos los beneficiarios para la medición del caudal de ingreso, para ajustar los caudales de distribución, principalmente en el periodo de estiaje.

La tarea principal del Juez de Agua es la planificación y control de la distribución del agua en todo el sistema de riego.

Anualmente debe realizarse el censo de los regantes para ajustar la lista de turnos de riego, en caso de existir regantes que no utilizaran el riego por alguna situación imponderable.

La responsabilidad del Juez de Agua es mantener el sistema de riego en funcionamiento, organizar las reuniones para el reparto del agua en cada campaña agrícola, organizar actividades de mantenimiento, conciliar los problemas surgidos entre regantes sobre peleas internas entre regantes por el agua, contratación de mano de obra calificada para la reparación de partes específicas de la infraestructura del sistema de riego con conducción por tubería.

El mantenimiento del sistema de riego consiste en el pintado y engrasado de compuertas, limpieza de las cámaras de ingreso de agua a la conducción por tubería, engrasado de llaves de salida predial,

revisión y ajustes de las cámaras y/o válvulas rompe presión, cámaras purga lodos y cámaras purga aire, inspecciones y reparaciones de las redes de tubería de conducción y distribución parcelaria.

Todos los regantes están obligados a participar de las tareas de mantenimiento convocadas por el Juez de Agua. El Juez de Agua, además de controlar la realización del mantenimiento, aplicará y hará cumplir las sanciones a los inasistentes, de acuerdo a reglamento, donde todos los regantes inasistentes, deben cancelar, la sanción establecida en el reglamento, generalmente debe cancelar en efectivo, el equivalente al tiempo trabajado en el mantenimiento, recursos que son cobrados por el tesorero de la organización de regantes y pueden ser utilizados para el pago de mano de obra especializada para trabajos de mantenimiento, como es reparaciones de la red de riego con correspondientes trabajos de plomería y otros.

4.3.2. Asistencia técnica para la tramitación de personería jurídica de la organización de regantes

El acompañamiento/asistencia técnica, debe apoyar a los regantes en la tramitación de la personería jurídica, para lo cual debe realizar reuniones informativas y apoyar al comité para la obtención de todos los requisitos para la tramitación de la personería jurídica.

De igual manera, la asistencia técnica, debe desarrollar talleres informativos sobre la aplicación de la ley del riego y la importancia del registro colectivo de la fuente de agua, de manera que exista consenso entre los regantes sobre la tramitación del registro colectivo de la fuente de agua, ante las instancias correspondientes, Servicio Departamental de Riego (SEDERI) a nivel departamental que gestiona la tramitación del registro colectivo de la fuente de agua ante el SENARI a nivel nacional.

Para la obtención de la personería jurídica y del registro colectivo de la fuente de agua, la asistencia técnica, debe facilitar y motivar la conformación entre los regantes de responsables de la gestión y seguimiento hasta la obtención final de ambos documentos.

4.3.3. Asistencia técnica en medidas de protección a la cuenca y fuente de agua

El acompañamiento/asistencia técnica debe promover y concientizar a los regantes, para que asuman, como parte integral del sistema de riego, la protección de las cuencas productoras de agua. El acompañamiento/asistencia técnica debe guiar a los beneficiarios a visitar las cuencas de aporte al

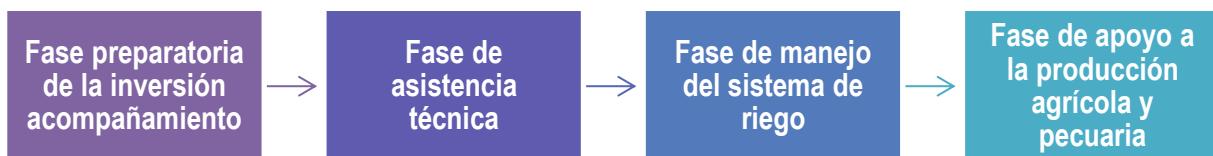
sistema de riego y realizar un análisis participativo del estado actual de conservación de las cuencas y las medidas necesarias a ejecutarse para su protección y conservación.

Es necesario que el acompañamiento/asistencia técnica facilite talleres de análisis y concertación entre los regantes sobre las medidas a ejecutar en las cuencas o las medidas de gestión que deben ser ejecutadas por los regantes para protección y conservación de las cuencas.

Las determinaciones que tomen los regantes referente a la implementación de medidas de protección de las cuencas y fuentes de agua deben contar con la aprobación de todos los regantes, de manera que su aplicación sea obligatoria entre todos los regantes, con la aplicación de sanciones a los incumplidos, debidamente controlados con la aplicación del reglamento interno de los regantes.

Las actividades y resultados del componente de acompañamiento y asistencia técnica para Uñala Jatun Era, son:

Figura N°34. Fases del fortalecimiento de capacidades



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°37. Fase preparatoria de la inversión-acompañamiento

Nro.	Resultado	Actividades
1	Comunidad beneficiaria involucrada en el proyecto	Socialización del proyecto
		Exposición de los roles de cada actor.
		Ratificación de contratos, convenios y compromisos suscritos
		Socialización del plan de trabajo de obras y de A/AT
		Definición de las actividades a implementar en el proyecto con el aval de la organización de regantes
2	Comunidad beneficiaria ejerce el control social durante la	Elección de los miembros del Comité Responsable del Proyecto (CRP) por parte de la comunidad en asamblea.
		Delegación de funciones y posesión del CRP.
		Apertura del Libro del proyecto de riego, en la que los beneficiarios anoten las observaciones, reclamos y sugerencias en todo el proceso de ejecución del proyecto.

Nro.	Resultado	Actividades
	ejecución de las obras	<p>Capacitación y apoyo al CRP para su desempeño y control social, durante la ejecución de las obras</p> <p>Coordinación con autoridades locales en todo el proceso de ejecución de las obras.</p> <p>Programación participativa y concertada de todas las actividades de control social: inspecciones, evaluaciones, reuniones de información de avance de la obra, ejecución presupuestaria y otras</p> <p>Atención y seguimiento a la resolución de conflictos.</p>
3	Línea Base y del diagnóstico realizado	<p>Elaboración de la línea de base mediante visitas domiciliarias y en las propias parcelas de los regantes</p> <p>Elaboración del diagnóstico comunitario con los dirigentes y autoridades comunales</p> <p>Elaborar el “Documento diagnóstico comunitario” con análisis de género e interculturalidad. Las conclusiones, deben orientar el Plan A/AT y su aplicación.</p> <p>Validación y ajustes de los resultados del diagnóstico en asamblea de regantes</p>

Fuente Elaboración propia

Tabla N°38. Fase de asistencia técnica

Nro.	Resultado	Actividades
1	Comunidad cuenta con la organización responsable de la gestión del sistema de riego en base a sus usos y costumbres	<p>Elaborar propuesta de constitución y/o fortalecimiento organizacional (dirección o directrices)</p> <p>Fortalecimiento en el establecimiento de la estructura organizativa. Tramitación de Personería Jurídica</p> <p>Elaboración participativa y aplicación del Estatuto Orgánico y el Reglamento Interno por la organización de regantes</p> <p>Empadronamiento de regantes. Levantamiento del área regada por los regantes del área de influencia del proyecto bajo el enfoque de equidad de género</p> <p>Definir la demanda de agua y presentar los resultados al equipo técnico</p>
2	Comunidad cuenta con un programa de desarrollo productivo local participativo en el marco de la sostenibilidad y la autogestión	<p>Identificar las potencialidades y las debilidades productivas locales, considerando la zona de riego y el entorno.</p> <p>Identificar las necesidades de capacitación y asistencia técnica en función a la línea base</p> <p>Elaborar el programa de desarrollo productivo local con la participación de la comunidad.</p>

Fuente Elaboración propia

Tabla N°39. Fase de manejo del sistema de riego

Nro.	Resultado	Actividades
1	Capacidades desarrolladas por los regantes	<p>Elaborar manual de responsabilidades y procedimientos para la operación y el mantenimiento de cada sistema de riego</p> <p>Socializar el manual y presupuesto de operación y mantenimiento</p>

Nro.	Resultado	Actividades
	sobre la gestión de cada sistema de riego	Revisión y/o actualización de deberes y obligaciones existentes en la organización de regantes, relacionados al uso del agua y medidas de conservación de la cuenca, como parte del derecho al uso del agua para riego
		Sistematización de los acuerdos y normas que establecen los usuarios en el proceso sobre manejo de conflictos
		Capacitaciones teóricas y prácticas en administración, operación y mantenimiento de cada sistema de riego
2	Consolidación de las normas sobre el manejo del agua, derecho al uso, esquemas de distribución y operación de cada sistema de riego	Definición de derechos sobre el uso del agua para riego.
		Definición de las formas de expresar el derecho de agua (por superficie de terreno, en tiempo, volumen u otros)
		Definición en las formas de adquisición de los derechos de agua: individual o familiar, colectivo o comunitario.
		Elaboración de la carpeta de usos y costumbres y facilitar la tramitación de 'Registro Colectivo' uso y aprovechamiento de la fuente de agua para riego conforme a Decreto Supremo 28818, la Ley N°2878 del sector riego.
3	Intercambio de experiencias identificando nuevas prácticas y lecciones aprendidas	Ejecución de eventos de intercambio de experiencias a zonas agroecológicas similares con sistemas de riego sobresalientes en organización y gestión, formas de operación y mantenimiento, conservación de la cuenca de aporte y fuentes de agua, gestión de riegos
		Construir lista de nuevas prácticas y lecciones aprendidas

Fuente Elaboración propia

Tabla N°40. Fase de apoyo a la producción agrícola y pecuaria

Nro.	Resultado	Actividades
1	Programa de desarrollo productivo implementado	Talleres para la organización de regantes de elaboración e implementación del programa de desarrollo productivo
		Implementación de la capacitación en función al programa de desarrollo productivo
		Asistencia técnica en función al programa de desarrollo productivo.
		Implementar la parcela demostrativa y su seguimiento
		Réplica de la parcela demostrativa
2	Asistencia técnica y capacitación en temas de producción agrícola y post cosecha, estrategias comerciales	Capacitaciones prácticas en función a necesidades y demandas para reforzar los conocimientos, prácticas y saberes durante el ciclo agrícola desde la preparación de suelos, siembra, labores culturales, cosecha, post cosecha, selección, almacenamiento y comercialización.
		Capacitación en estrategias comerciales
		Capacitación en la aplicación de plaguicidas MIP.
		Capacitación en implementación de medidas ambientales
		Uso adecuado del agua, para evitar ensalitramiento, encharcamiento y erosión de suelos agrícolas, así como contaminación del agua para la agricultura (medidas ambientales)
		Visitas de asistencia técnica a las parcelas y domicilios, para reforzar las capacitaciones emitidas
3	Sistema de riego en funcionamiento	Evaluación al desempeño de la Organización en administración, producción y mercadeo, ejecutar actividades de reforzamiento
		Asistencia técnica y seguimiento a la administración, operación y mantenimiento

Nro.	Resultado	Actividades
		<p>Elaboración del Plan de Administración Operación y Mantenimiento para las siguientes dos gestiones de la organización</p> <p>Ejecutar actividades de sensibilización a la población para el pago de tarifas o cuotas</p> <p>Campaña de limpieza de las fuentes de agua</p>
4	Evaluación final del proyecto de impacto al mejoramiento de las condiciones productivas y socioeconómicas	<p>Taller de evaluación final participativa</p> <p>Análisis socioeconómico de la población beneficiaria, con énfasis en la parte productiva.</p>

Fuente Elaboración propia

QUINTA PARTE

PROGRAMAS Y PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Los Planes y Programas de Gestión Ambiental y Social del proyecto de Uñala – Jatun Era, responden a los requerimientos de las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) del BID. En este sentido, los planes contemplados son los siguientes:

Tabla N°41. Programas y planes de gestión ambiental y social

Programas y planes de gestión ambiental y social	NDAS
Plan de seguridad y salud en el trabajo <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación - Equipos de protección personal necesarios - Monitoreos ocupacionales requeridos - Señalización de seguridad - Prevención de enfermedades endémicas y pandémicas 	NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales
Plan de gestión ambiental en obra <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de faenas (campamentos) - Instalación de unidades industriales - Buenas prácticas ambientales orientadas al uso eficiente de recursos naturales 	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de maquinaria, vehículos y equipos que generen emisiones a la atmósfera. - Registros de mantenimiento identificando la frecuencia y responsables. 	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
Plan de monitoreo ambiental <ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de calidad del aire - Monitoreo de niveles de ruido - Monitoreo de calidad de agua - Planillas de seguimiento y control 	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos <ul style="list-style-type: none"> - Gestión de residuos sólidos - Gestión de residuos líquidos 	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
Plan de manejo de sustancias peligrosas <ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento de sustancias peligrosas - Transporte de sustancias peligrosas. 	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
Plan de manejo de agroquímicos <ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y control 	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
Plan de acción para la biodiversidad <ul style="list-style-type: none"> - Ejes estratégicos - Actividades del plan de manejo 	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos
Plan de restitución de vegetación <ul style="list-style-type: none"> - Condición actual de las áreas a revegetar 	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos

Programas y planes de gestión ambiental y social	NDAS
<ul style="list-style-type: none"> - Producción de plantas - Proceso de revegetación - Monitoreo de revegetación 	
Plan de mitigación a la alteración del régimen hidrológico	
<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de caudal ecológico para el proyecto de Uñala – Jatun era - Capacitación a la comunidad y asociación de regantes sobre el caudal ecológico 	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.
Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de la presa Uñala Jatun Era	NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad
<ul style="list-style-type: none"> - Medidas mínimas de mitigación de riesgo que deben ser desarrolladas durante la fase del proyecto. - El Plan de Gestión de Riesgo de Desastres incluye el PADE (Plan de Actuación Durante Emergencias). Que contempla principalmente: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un plan específico de emergencia durante la puesta en carga de la presa. • Establecer un programa de recogida y análisis de datos de instrumentación tanto la fase de construcción como la de operación a partir de la cual se establecerán en el futuro distintos umbrales de alerta. • Desarrollar las normas de operación y el Plan de Actuación Durante Emergencias (PADE) que se aplicarán en la etapa de operación. • Definir de forma justificada un plan de simulacros. 	
Plan de operación y mantenimiento relacionado con la presa y el sistema de riego (aspectos críticos a cargo de la comunidad)	NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos
Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información	NDAS 10: Participación de las partes Interesadas y divulgación de información. NDAS 9: Igualdad de Género
Plan de código de conducta	NDAS 10: Participación de las partes Interesadas y divulgación de información. NDAS 7: Pueblos Indígenas. NDAS 9: Igualdad de Género.
Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas	NDAS 10: Participación de las partes interesadas y divulgación de información. NDAS 7: Pueblos Indígenas. NDAS 9: Igualdad de Género.
Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales	NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales

Programas y planes de gestión ambiental y social	NDAS
<ul style="list-style-type: none"> - Contratos de trabajo de carácter temporal, legalmente constituidos. - Inducción y capacitación para los trabajadores vinculados al Proyecto, para facilitar el cumplimiento al código de conducta, - Protección de la fuerza de trabajo infantil; los niños, niñas y adolescentes menores a 15 años no podrán ser empleados ni contratados en conexión con el Proyecto. - Respecto a menores de 18 años estos pueden ser contratados siempre y cuando su área de trabajo no incluya el ejercicio de trabajo peligroso. - Se debe promover la incorporación de las mujeres al trabajo y garantizar la misma remuneración que a los hombres por un trabajo de igual valor. No podrán ser discriminadas o despedidas por su estado civil, situación de embarazo, edad, rasgos físicos o número de hijas o hijos. - Mecanismo de reclamación de los trabajadores. 	
Protocolo de hallazgos fortuitos	NDAS 8: Patrimonio Cultural.
Plan de desarrollo de capacidades	NDAS 10: Participación de las partes Interesadas y divulgación de Información.
Plan de monitoreo social <ul style="list-style-type: none"> - Alcances del plan de desarrollo de capacidades por fases 	NDAS 10: Participación de las partes Interesadas y divulgación de información. NDAS 7: Pueblos Indígenas. NDAS 8: Patrimonio Cultural. NDAS 9: Igualdad de Género.

Fuente Elaboración propia

Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
El Ministerio de Trabajo, a través de la Resolución Ministerial N° 1411/18 de 27 de diciembre de 2018, aprobó la Norma Técnica de Seguridad NTS-009/18 para la presentación y aprobación de los Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST); y dejó sin efecto las normas que regulaban la implementación y aprobación de los Planes de Higiene, Seguridad Ocupacional y Manual de Primeros Auxilios. Esta norma técnica entró en vigencia a partir del 1° de abril de 2019
La Resolución establece la obligatoriedad de elaborar y gestionar la aprobación del PSST a todas las empresas privadas, nacionales y extranjeras que se encuentran en operación o en etapa de ejecución de proyectos independientemente de su número de trabajadores.
La elaboración y la correcta implementación del PSST tiene como finalidad la prevención de riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Este principal aspecto debe ser tomado en cuenta por la empresa contratista, ya que con el PSST se minimizaría los accidentes y enfermedades que directa o indirectamente afectaría a la empresa por la erogación de grandes recursos económicos comparados con los costos de la implementación del PSST.
Por tanto la empresa contratista debe realizar su respectivo PSST con base al presente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo detallado a continuación.
Objetivo
Garantizar las condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo, a fin de que los trabajadores puedan desarrollar sus actividades en un ambiente propicio y adecuado durante las todas las etapas del proyecto de Uñala – Jatun Era.
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Salud y Seguridad en el Trabajo.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad del aire - Incremento en niveles de presión sonora - Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales

- Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo Accidentes y lesiones del personal.
- Riesgo de atropellamiento de trabajadores y población en general

Lineamientos

- **Capacitación**

La totalidad de los trabajadores de las diferentes áreas, previo el inicio de actividades del proyecto, recibirá una capacitación a manera inducción, donde se expliquen y detallen los riesgos laborales a los cuales estarán expuestos en las diferentes etapas y actividades del proyecto, señalando las obligaciones y medidas de seguridad que deben cumplir en todo momento.

De igual manera, se realizaran capacitaciones en temas de seguridad y salud en el trabajo, esta se realizará de manera periódica empleando medios audiovisuales, impresos y reuniones informativas, donde se abarcarán mínimamente las siguientes temáticas: Accidentes en el entorno de trabajo; riesgos mecánicos, eléctricos, físicos, químicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales; prevención de incendios; trabajo seguro; procedimiento de atención de accidentes y emergencias; uso correcto del Equipo de Protección Personal; prevención de enfermedades endémicas y pandémicas.

Asimismo, cada trabajador posterior a la inducción y capacitación debe firmar su compromiso a los procedimientos y lineamientos del Código de Conducta y Reglamento interno.

- **Equipos de Protección Personal**

Considerando las diferentes actividades a realizar en cada etapa del proyecto, y conforme los riesgos identificados, se debe dotar del equipo de protección personal necesario para reducir el riesgo de probabilidad de ocurrencia de algún accidente laboral, siendo los mínimos: casco, protectores visuales, protectores auditivos, arnés para trabajo en alturas y espacios confinados, guantes de goma, botines de punta de acero y botas de agua.

De igual manera, las áreas de trabajo deben contar con extintores, botiquines de primeros auxilios, equipamiento en cuanto a camillas, extractores de veneno y se debe disponer de un vehículo para la evacuación oportuna de algún trabajador que requiera atención urgente.

En este sentido, se debe tener identificadas las postas y centros de salud de auxilio inmediato próximos al lugar con la finalidad de reducir consecuencias fatales y garantizar atención efectiva, minimizando la duración del tratamiento médico y reduciendo las secuelas e incapacidad para el trabajo.

- **Monitoreos Ocupacionales requeridos**

Conforme lo requerido en el PSST, se deben realizar monitoreos ocupacionales en las diferentes áreas de trabajo, a fin de identificar posibles fuentes que puedan ser perjudiciales para la salud de los trabajadores; en este sentido, los monitoreos ocupacionales que deben realizarse mínimamente: ruido ocupacional, estrés térmico y el estudio de carga de fuego.

- **Señalización de Seguridad**

La señalización de seguridad es un medio preventivo complementario a las medidas de tipo organizativo, técnico, formativo e informativo, que se debe emplear para eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. La señalización se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes ponga en manifiesto la necesidad de: llamar la atención sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones; alertar cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación; facilitar la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.; orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización existente será definida según las necesidades requeridas, siendo estas de tipo:

- Prohibición: prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro
- Advertencia: advierten de un riesgo o peligro.
- Obligación: obligan a un comportamiento determinado.
- Salvamento o socorro: proporcionan indicaciones relativas a las salidas de emergencia, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- Indicativa: proporciona informaciones distintas de las de prohibición, advertencia, obligación y salvamento o socorro.

- **Prevención de enfermedades Endémicas y Pandémicas**

Las endemias (malaria, dengue, Chikunguña, Zika, fiebre amarilla, Chagas, leishmaniasis, fiebres hemorrágicas virales, hantavirus y leptospirosis) y pandemias (COVID-19) pueden afectar al personal involucrado en el proyecto. Por tanto se debe detallar los protocolos de atención del personal que contraiga estas enfermedades y los centros de salud donde se atenderán a los trabajadores.

En este sentido, es necesario capacitar al personal sobre los riesgos y medidas de prevención frente a la transmisión de enfermedades endémicas y las consideraciones que se deben tener en las diferentes tareas a ejecutar; por tanto es necesario que en la planeación de instalación de almacenes, talleres, servicios higiénicos y otros, se contemple que estas áreas no seanemplazas en lugares de riesgo dentro de zonas endémicas que localmente sean conocidas de transmisión de vectores, es decir, se deben encontrar lejos de pequeños cuerpos de agua estancada o de acumulación de restos que cobijen agua estancada y lejos de lugares de disposición de residuos sólidos.

Asimismo, se debe tener en consideración los siguientes aspectos:

- Los trabajos nocturnos que sean necesarios realizar deben considerar que el personal cuente con ropa gruesa, camisa manga larga y pantalones, uso frecuente de repelente.
- Prever que las zonas de descanso tengan mosquitero preferiblemente tratados con insecticidas al momento de dormir.
- Disponer los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos), u otros que puedan convertirse en potenciales criaderos de insectos en áreas determinadas para el efecto.
- Ante cualquier síntoma en los trabajadores asociados a estas enfermedades, como fiebre, náuseas, dolores articulares, erupciones en la piel, cansancio, sangrado de nariz, entre otros, se debe realizar el traslado inmediato del trabajador al centro de salud más próximo.

Respecto al COVID-19, se debe considerar las recomendaciones de buenas prácticas para prevenir, responder y gestionar el riesgo de contagio de COVID-19 en proyectos de desarrollo en el contexto del actual virus, la cual fue emitida por el BID mediante la nota denominada “Recomendaciones para

prevenir y gestionar los riesgos para la salud por el contagio de COVID19 en proyectos de desarrollo financiados por el BID”, asimismo, se debe incorporar en este plan un protocolo de bioseguridad donde se definan los lineamientos de trabajo en obra respecto a la prevención del COVID-19.

Plan de Gestión Ambiental en Obra
Las obras civiles tienen un alto impacto sobre el medio ambiente debido a la utilización de recursos naturales (renovables y no renovables) en grandes cantidades; los altos consumos energéticos antes, durante y después de la ejecución de las obras; la generación de emisiones de CO ₂ y el vertido al medio de residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a los que en muchos casos no se efectúa un tratamiento previo pudiendo causar el deterioro de la calidad ambiental del lugar.
El impacto de un proyecto constructivo depende, entre otros, de las características propias del mismo, de su envergadura, del entorno donde se desarrolla, de las condiciones climáticas durante la obra y del tipo de tecnología empleada. Algunos de estos impactos resultan ineludibles ya que se generan inevitablemente como consecuencia de las actividades, mientras que otros tienen la potencialidad de ocurrir dependiendo de situaciones específicas, ocurrencia de incidentes y/o malas prácticas de manejo. La clave para realizar una correcta gestión ambiental en obras parte de la identificación y valoración de aquellos aspectos de las actividades o servicios que generan o tienen la potencialidad de generar impacto ambiental.
Objetivo
Controlar los parámetros ambientales del proyecto y realizar el seguimiento de las unidades de obra de carácter ambiental y otras prescripciones que hubieran sido establecidas en estudios ambientales previos a la ejecución de la misma.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad del aire - Incremento de niveles de presión sonora - Alteración de la calidad del agua - Modificación/ desviación del curso de agua en el río - Contaminación del suelo - Cambio de uso de suelo - Alteración de la estructura del suelo - Riesgo de erosión del suelo - Perdida de Cobertura Vegetal - Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo

Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Medio Ambiente.
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de faenas (campamentos) <p>Se entenderá por Instalación de Faena, al conjunto de edificaciones ubicados en un área determinada o en cualquier otro sector, techado o no, cuya finalidad esté orientada al apoyo administrativo y logístico de la obra, sean estas: dormitorios, cocinas oficinas, estacionamientos, comedores, baños para el personal, garajes para el mantenimiento de vehículos, etc.</p> <p>Siendo responsabilidad de la empresa contratista identificar y respetar todas las exigencias legales y reglamentarias asociadas a las actividades de la construcción de las obras. La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de faena deberá ser estudiada por la empresa contratista previniendo que las mismas no generen afectación a la población y predios particulares.</p> <p>Será necesario analizar las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo; velando que se cumplan las disposiciones del Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social respecto a las condiciones laborales.</p> <p>Las descargas líquidas provenientes de instalaciones sanitarias y cocina, deben ser conducidas a sistemas de pretratamiento, pozos sépticos y los que la empresa contratista considere a fin de asegurar que las mismas no sean descargadas de manera directa en cuerpos de agua.</p> <p>Respecto a los talleres o áreas de mantenimiento, deben estar sobre suelo impermeabilizado y contar con los insumos adecuados para atención inmediata de cualquier posible derrame de aceite, lubricantes o combustible.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de unidades industriales <p>Se entenderá por unidades industriales a cualquier instalación que tenga el fin de proveer materia prima: áridos, hormigón y otros que sean elaborados en el lugar realizando procesos de manufactura.</p>

Para este fin, se deben adoptar medidas que aseguren que el desarrollo de actividades dentro de estas áreas productivas no genere afectación al medio ambiente y la población en general. Por tanto, se debe considerar que las áreas a utilizar sean impermeabilizadas, distantes de lugares de descanso tanto de trabajadores como de la población, se debe contar con un cronograma de trabajo a fin de evitar que los horarios de trabajo no coincidan con horarios nocturnos, se debe optimizar el funcionamiento de estas áreas para asegurar que el ruido generado en los procesos no sea continuo y constante; de igual manera los trabajadores deben contar con equipos de protección personal.

De igual manera, se deberán establecer los horarios para actividades que superen los niveles de contaminación acústica permitidos, siendo preferible los horarios entre 11:00 a 15:00 y otros horarios de baja actividad de la fauna silvestre.

- **Buenas Prácticas Ambientales orientadas al uso eficiente de recursos naturales**

Las Buenas Prácticas Ambientales son herramientas de simple aplicación, de concreta utilidad y de bajo costo específico. Colaboran en la disminución de los costos directos, aumentando la eficiencia del consumo de materiales e insumos y el rendimiento de la mano de obra. Con estas prácticas, se obtienen resultados rápidos y concretos, contribuyendo siempre a alcanzar el objetivo fundamental del desarrollo sostenible. Las buenas prácticas desarrolladas son aplicables desde el momento en que se define la organización del proyecto y a lo largo de todo el desarrollo del mismo.

Las acciones a considerar acorde al agua, energía eléctrica y combustible, son:

Aqua: Realizar un relevamiento de los cuerpos de agua freáticos o subterráneos para evitar su afectación durante la excavación y el movimiento de suelos. Controlar que el agua utilizada en la humidificación de los áridos o limpieza de áreas de trabajo sea la adecuada a las necesidades. Utilizar mangueras con pico a presión y con llave de paso a la entrada y a la salida para facilitar el cierre y reducir pérdidas. Las maquinarias utilizadas por la empresa contratista deben ser eficientes con el consumo de agua. Aprovechar al máximo el agua utilizada para la limpieza de las herramientas y de los equipos de obra. Revisar y reparar las pérdidas de agua. Reutilizar, siempre que sea posible, el agua de limpieza de herramientas, hormigonera, etc. en recipientes estancos que favorezcan la decantación de las partículas.

Energía eléctrica: Realizar controles de las instalaciones eléctricas de obra evitando pérdidas de energía y riesgos. Utilizar en lo posible tubos fluorescentes y lámparas de bajo consumo (LFC) ya que es menor el consumo de energía respecto a las lámparas incandescentes. El uso racional de los materiales y de los recursos naturales, reduce los costos totales de la obra y generan menos desperdicios. No mantener luces encendidas innecesariamente.

Combustibles: Controlar pérdidas de aceites y combustibles. Realizar el mantenimiento y controles necesarios a las máquinas y vehículos para evitar emisiones de gases nocivos en el aire. Regular adecuadamente la combustión de los motores a los fines de evitar consumos excesivos de combustible. Tener los vehículos y equipos en funcionamiento sólo el tiempo imprescindible de operación para así evitar un mayor consumo de combustible. En caso de almacenar combustibles en la obra, realizarlo de manera adecuada (sistema de contención, medidas de seguridad), tratando de evitar el almacenamiento innecesario.

Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos
El mantenimiento de maquinaria y equipos es considerado, en la actualidad, como un soporte confiable en el desarrollo de actividades ayudando a combatir la decadencia de los índices de eficacia, eficiencia y efectividad; aplicando un sistema de mantenimiento preventivo se colabora en el cumplimiento de los objetivos planteados en la planeación del cronograma de trabajo.
Disminuir costos en reparación o bien llamados mantenimientos correctivos, es una de las ventajas que proporciona un sistema de mantenimiento preventivo, pues un actividad de lubricación a tiempo o un cambio de filtro, es mucho más viable que tener que reparar el motor a causa de un el filtro en mal estado. El mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.
El mantenimiento correctivo es aquel que se realiza con la finalidad de reparar fallos o defectos que se presenten en equipos y maquinarias. Como tal, es la forma más básica de brindar mantenimiento, pues supone simplemente reparar aquello que se ha descompuesto.
Objetivo
Prolongar la vida útil de maquinaria y/o equipos realizando adecuadamente el mantenimiento preventivo y correctivo a fin de que estos operen en condiciones óptimas, evitando la generación de concentraciones altas de emisiones de gases de combustión y partículas suspendidas debido a procesos de combustión inadecuados; asimismo se evite los derramamientos de aceites, lubricantes y combustibles al suelo o cuerpos de agua.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad del aire - Incremento de niveles de presión sonora - Contaminación del suelo
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Mantenimiento.

Lineamientos

- **Identificación de maquinaria, vehículos y equipos que generen emisiones a la atmósfera.**

Es importante realizar la identificación de la maquinaria, vehículos y equipos que se emplearan en el desarrollo de todas las actividades acorde a cada etapa del proyecto, por tanto, se procederá a realizar un relevamiento de información de cada uno identificando las condiciones iniciales, para el efecto se desarrollara un diagnóstico y evaluación inicial de cada maquinaria, vehículo y equipo identificado.

Producto del diagnóstico y evaluación realizada, se determinara la frecuencia de mantenimiento preventivo de cada uno, señalando los requerimientos individuales a fin de que la empresa contratista cuente con los insumos y materiales a ser solicitados para cada mantenimiento.

- **Registros de mantenimiento identificando la frecuencia y responsables.**

En este punto deben definirse las intervenciones de mantenimiento en base a periodos de tiempo o bien en base a métricas (horas trabajadas/kilómetros recorridos).

Si es en base a periodos de tiempo, a partir de estos parámetros de tiempo se crean conjuntos de intervenciones en el tiempo que se desarrolle los trabajos y que serán ejecutadas cuando llegue su momento.

Si es en base a métricas e indicadores, la frecuencia de las intervenciones se programa en base a esas métricas. Por ejemplo puede ser la métrica de “kilómetros recorridos”, donde se tiene los datos semanales de los kilómetros recorridos individualmente cada maquinaria y vehículo y esta puede ser indicada de forma manual, para que a determinado kilometraje se efectué el mantenimiento respectivo.

A la hora de planificar el mantenimiento preventivo, hay que tener en cuenta:

- La frecuencia de la realización de los trabajos,
- Si los trabajos se realizan con máquina en marcha o parada,

- La posibilidad de realizar rutas de inspección para observar el correcto funcionamiento de la maquinaria y anticiparse así a posibles anomalías,
- Analizar los recursos necesarios y la duración de los trabajos.

De igual manera, se debe identificar a los responsables de efectuar el mantenimiento y los encargados de llevar los registros correspondientes, los cuales servirán de base para el siguiente mantenimiento a realizar.

Plan de Monitoreo Ambiental
<p>El monitoreo es un sistema de seguimiento continuo de la calidad ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos⁴; el Plan de Monitoreo Ambiental es una guía de acciones ambientales que deben implementar los contratistas, supervisores y/o asistencia técnica en el desarrollo del proyecto; este contempla los parámetros de monitoreo, valores de seguimiento y documentos necesarios para garantizar la supervisión oportuna.</p> <p>El Monitoreo permite un registro periódico de observaciones sobre el desarrollo o estado de un proceso o situación de interés a través del tiempo y en un área determinada, a fin de establecer si el proceso o situación está cambiando; es una herramienta de gestión que nos ayuda a obtener información a lo largo del tiempo y a predecir acontecimientos. Cuando analizamos los datos tomados en campo por bastante tiempo, podemos notar los cambios del estado de conservación de los recursos naturales y la situación de algunos otros factores que puedan influir sobre la cuenca. El monitoreo debe ser una actividad permanente que requiere que los datos sean tomados en campo.</p> <p>En caso de existir alguna contingencia durante cualquiera de las etapas del proyecto el Supervisor tiene la obligación de comunicar este hecho de inmediato a la Autoridad Ambiental en especial si dicha contingencia afecta, o tiene el potencial de afectar, cualquiera de los factores ambientales.</p> <p>En este sentido, el plan establece la necesidad de levantar información ambiental partiendo de una línea base de la zona intervenida para fines de contar con referentes técnicos que establezcan la ocurrencia o no de un determinado impacto y establecer la eficiencia de las medidas de mitigación ejecutadas.</p>
Objetivo
<p>Verificar el cumplimiento, de los compromisos asumidos ante la Autoridad Ambiental Competente y el PGAS respecto a la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el PPM-PASA y asegurar que el proyecto se desarrolle en el marco de una gestión ambiental efectiva.</p>

⁴Reglamento de Prevención y Control Ambiental, 1996

Responsable
El responsable de la implementación y ejecución del Plan de Monitoreo Ambiental será la empresa contratista y el Gobierno Municipal respectivo.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad del aire - Incremento de niveles de presión sonora - Alteración de la calidad del agua
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de Calidad del Aire <p>Tomando en cuenta las diferentes actividades que se desarrollarán en cada etapa del proyecto, es necesario realizar evaluaciones de la calidad del aire a fin de determinar si la concentración de contaminantes cumple con los límites permisibles establecidos en la normativa nacional (Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica).</p> <p>Los parámetros considerados para el monitoreo de calidad de aire son los siguientes: SO₂, PM-10, CO, NO₂, y PM-2.5.</p> <p>Los puntos de monitoreo se determinarán de acuerdo con el desarrollo de las actividades de obra y serán en puntos representativos o críticos, priorizando aquellos lugares donde se realizan las obras movimiento de tierras; la frecuencia de los monitoreos debe ser realizada al menos semestralmente durante todo el tiempo de ejecución del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de niveles de Ruido <p>Para determinar los niveles de presión sonora y precautelar la salud de los trabajadores y población en general, durante la ejecución de las obras, se debe realizar el monitoreo de niveles de ruido, para el efecto se considerarán los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental nacional, los puntos de monitoreo deben situarse en lugares estratégicos donde se genere mayor ruido durante las actividades de ejecución a fin de que los valores obtenidos sean representativos. La frecuencia del monitoreo de ruido debe ser realizado al menos semestralmente durante todo el tiempo de ejecución del proyecto.</p>

- **Monitoreo de calidad de Agua**

Las diferentes actividades desarrolladas en cada etapa del proyecto pueden afectar la calidad de fuentes de agua debido a las descargas sanitarias, domiciliarias y resultantes de las actividades constructivas; en este sentido es necesario realizar el monitoreo de la calidad del agua.

Los parámetros a ser monitoreados deben mínimamente ser: DBO5, DQO, Aceites y Grasas, Solidos Suspendidos Totales, Coliformes Totales, pH, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Conductividad; los resultados deben ser comparados con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental nacional (Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica).

Los puntos de monitoreo deben ser seleccionados bajo criterios de representatividad, considerando la presencia de cuerpos de agua y las actividades realizadas. La frecuencia de monitoreo debe ser al menos semestral durante toda la etapa de ejecución, operación y mantenimiento del proyecto.

- **Planillas de seguimiento y control**

De acuerdo a requerimientos de la AAC, es necesario que se tengan las planillas de seguimiento y control, donde se plasmen los reportes de los monitoreos realizados de acuerdo a la frecuencia establecida; esto para cualquier inspección de seguimiento y control que pueda ser realizada por Instancias y Autoridades Ambientales en el marco del PPM-PASA del proyecto.

Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
El Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos es un instrumento de gestión que promueve una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en las diferentes etapas y actividades del proyecto, asegurando eficacia, eficiencia y sostenibilidad, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos.
Objetivo
Implementar medidas efectivas y eficientes para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos; evitando de esta manera efectos adversos sobre el medio ambiente que puedan producirse por la inadecuada manipulación y disposición final de estos residuos.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad del agua - Modificación/ desviación del curso de agua en el río - Contaminación del suelo - Alteración de la estructura del suelo - Riesgo de propagación de vectores
Responsable
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente.
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Residuos Sólidos <p>El Plan de Manejo de Residuos Sólidos contempla que los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto se gestionen considerando los lineamientos de la Ley N°755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos de 28 de octubre de 2015 y el Decreto Supremo N° 2954 del 19 de octubre de 2016, asimismo las Normas Bolivianas NB 742-760.</p> <p>Los residuos sólidos generados deben estar almacenados dentro de los predios de la empresa contratista o en áreas autorizadas, por otro lado, la disposición final de los residuos que no sean reutilizados, reciclados o aprovechados deberá llevarse a cabo evitando toda influencia perjudicial</p>

para el suelo, vegetación y fauna, la degradación del paisaje, la contaminación del aire y las aguas y todo lo que pueda atentar contra el ser humano o el medio que lo rodea.

En el campamento principal se debe realizar la clasificación de residuos, a fin de darles un mejor tratamiento y disposición final. Los residuos sólidos serán clasificados en 4 grupos: orgánicos, inorgánicos, especiales e industriales, cuya disposición final será distinta para cada uno de ellos. Para dicho fin se deberá contar con un área específica.

La empresa contratista adoptará 3 objetivos en materia de residuos sólidos: minimizar la generación de residuos, maximizar el reuso (reciclaje), realizar una apropiada recolección de residuos. Para cada objetivo formulará una estrategia y programa a seguir.

La infraestructura necesaria para la disposición de residuos sólidos deberá incluir: contenedores ligeros, los cuales deben estar instalados en todas las áreas del proyecto.

- Clasificación de residuos sólidos

Se realizará la clasificación de los residuos sólidos generados, separando los que tengan características de residuos peligrosos y los no peligrosos como: orgánicos e inorgánicos. La segregación se realizará en la zona de almacenamiento temporal, protegiendo la superficie del suelo para evitar su contaminación.

- Almacenamiento temporal de residuos sólidos

Se definirá un área de almacenamiento temporal de residuos sólidos, los residuos con potencial de reciclaje como cartones, plásticos, bolsas de cemento, metálicos, entre otros serán almacenados temporalmente hasta su gestión con operadores y segregadores. Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente para luego ser transportados y dispuestos al área de disposición final autorizada por el Gobierno Municipal; respecto a los residuos orgánicos estos se almacenarán temporalmente en baldes y contenedores y los residuos comunes serán almacenados en contenedores debidamente identificados.

Los residuos sólidos peligrosos serán colocados en envases herméticos para su posterior disposición final con operadores autorizados.

El lugar de almacenamiento debe estar protegido de la intemperie y debe contar con la respectiva impermeabilización del suelo.

- **Gestión de residuos sólidos**

Los residuos sólidos clasificados de acuerdo a sus características, serán transportados en lugares autorizados y previamente definidos en coordinación con el Gobierno Municipal. Respecto a los residuos reciclables, estos deben ser reutilizados o entregados a segregadores y operadores bajo una planilla de registro donde se identifique la cantidad entregada.

Los residuos de construcción y demolición, pueden ser reutilizados en la misma obra o depositados para relleno de terreno.

Los residuos peligrosos serán transportados por la empresa contratista y/o entregados a un operador autorizado, los residuos orgánicos pueden ser empleados para la generación de abono a través de técnicas de compostaje.

Los vehículos empleados para el transporte de residuos, deben tener las condiciones necesarias de protección de la intemperie y se debe mantener un registro de la cantidad de residuos transportados.

- **Disposición final de residuos sólidos**

La disposición final de los residuos que no hayan sido gestionados con segregadores, operadores o empleados para el compostaje, serán dispuestos en lugares autorizados en coordinación con el Gobierno Municipal; la empresa contratista no podrá generar botaderos expuestos para los residuos sólidos generados.

Se debe contar con un registro de la cantidad de residuos dispuestos en el lugar autorizado, siendo estos generados de manera semanal y mensual.

- **Residuos Líquidos**

El Plan de Manejo de Residuos Líquidos, principalmente se enfoca en las descargas liquidas generadas en las diferentes etapas y actividades del proyecto, considerando que el campamento cuente con baterías de baños que incluyan al menos un sanitario por cada 10 trabajadores; las mismas deben acoplarse a un sistema completo y por separado de tratamiento y disposición de aguas residuales domesticas (negras, grises y pluviales) y aguas de lavado (de equipo, maquinaria y áreas industriales).

Por ningún motivo los efluentes deben ser dispuestos a cauces naturales, canales de riego y otro cuerpo receptor, sin tratamiento, por consiguiente el manejo de agua se regirá de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica y al Reglamento Técnico de Diseño para Unidades de Tratamiento no Mecanizadas para Sistemas de Agua Potable y Aguas Residuales.

El tratamiento de las agua negras podrá realizarse en cámaras sépticas, dimensionadas para retener el efluente por lo menos durante 12 horas, en función a un consumo de agua de aproximadamente 150 litros/persona/día. Asimismo, deben estar diseñadas para la sedimentación y digestión de lodos.

Respecto a las aguas grises, deben tratarse en un sistema de depuración separado del anterior cumpliendo previamente con la etapa de separación de grasas y aceites en tanques de separación o cámaras desengrasadoras de tal manera que estas sustancias no interfieran el proceso biológico.

Los lodos de las cámaras sépticas luego de extraídos y secados deben ser confinados en pozos definidos para este fin.

Cabe señalar que los sistemas de tratamiento de aguas residuales deben estar ubicadas a distancias mayores a las siguientes recomendables: a 15 m de las viviendas u oficinas, a 100 m de los cursos de agua y a 200 m de las fuentes de agua potable.

Los residuos grasos generados del lavado y mantenimiento de maquinaria, serán tratados mediante trampas de grasa, realizando una separación primaria por densidad de aceites y grasas, que serán recolectadas en barriles para su posterior transporte a un reciclador de aceite de desecho o en su

caso ser entregado a empresa recicadoras de aceite legalmente autorizadas, luego el agua será filtrada y reutilizada para fines de lavado de maquinaria; las grasas y los aceites lubricantes se recolectarán y almacenarán para su posterior transporte a un reciclado de aceites de desecho o en su caso ser entregado a empresas recicadoras de aceite.

Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas
El manejo de las sustancias peligrosas comprende las siguientes actividades, interconectadas o individuales: generación, optimización, reciclaje, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y confinamiento. ⁵
En este sentido, los productos químicos, como combustibles, lubricantes y productos no degradables serán almacenados en recintos con obras preventivas en caso de derrames, los cuales estarán cubiertos por medio de estructuras que impidan el ingreso de lluvia o rayos solares, reduciendo a un mínimo las posibilidades de contacto por parte de la población o la fauna silvestre. Estos depósitos de materiales peligrosos deberán cumplir normas de seguridad de acuerdo con el Reglamento de Actividades con sustancias Peligrosas. Se establecerán estructuras especiales para prevenir el contacto de bolsas de cemento y lubricantes con el suelo; de igual manera, los envases de productos contaminantes y tóxicos (pinturas, solventes, aditivos, etc.) serán almacenados para su posterior evacuación.
Respecto al mantenimiento de las maquinarias y equipos, el procedimiento debe contemplar la implementación de kits antiderrames compuestos por mantas o paños absorbentes, bandejas de retención. Un aspecto importante a considerar es que las áreas del proyecto deben contar con un determinado número de extintores ⁶ .
Objetivo
Minimizar la afectación del suelo disponiendo adecuadamente los residuos sólidos peligrosos, que se generarán durante el desarrollo del proyecto.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del suelo - Alteración de la estructura del suelo - Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo

⁵Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas, 8 de diciembre de 1995.

⁶El número de extintores está sujeto al estudio de carga de fuego presentado en el PSST del proyecto

Responsable
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente.
Lineamientos
<p>Manejo de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todo material peligroso será adecuadamente señalizado, además el área contará con la señalización de seguridad necesaria indicando los riesgos del material. - El área de almacenamiento será señalizada considerando su lugar de utilización y la seguridad del entorno; además estará bien ventilada y contar con un equipo de extinción - Las zonas de almacenamiento tendrán un sistema de contención secundario impermeable consistente en diques, bermas o paredes de retención. Los pisos y paredes serán impermeables en el volumen que cubra el sistema de contención. El volumen de contención debe cubrir como mínimo el 50% del volumen total almacenado - Proveer la capacidad del almacenamiento para evitar que los materiales queden fuera del área de almacenamiento - Se respetarán los lugares indicados de almacenaje para cada tipo de material manteniendo el orden y la limpieza - Los materiales peligrosos serán almacenados en depósitos que impidan escapes y fugas, comprobando el cierre hermético - No se almacenarán junto a materiales que puedan reaccionar y causar incendio o explosiones ni cerca de equipos de tensión o equipos en servicio - No se almacenarán en áreas de tránsito - Los materiales corrosivos y tóxicos se almacenarán en lugares bajos. En caso de almacenar materiales peligrosos en estantes o repisas estas tendrán algún medio de sujeción para evitar su caída en caso de sismo, manipulación o golpe brusco a la estructura. - Ante cualquier fuga o derrame de proporciones controlables, el personal procederá a colocar bandejas o recipientes del tamaño adecuado con el fin de controlar la fuga. Luego deberá dejar completamente limpio el lugar de trabajo. - Si se tuviera un suelo altamente contaminado (tierra o concreto) producto de un derrame se procederá a retirar el material contaminado y a reemplazarlo por material nuevo no contaminado, el material retirado se manejará como residuo peligroso.

- Si se tiene una fuga o derrame sobre una superficie impermeabilizada, se procede a absorber el material con arena o waipe u otro material absorbente.
- Los residuos sólidos que generen serán trasladados al almacén de residuos sólidos peligrosos para su posterior traslado por el operador autorizado, para su disposición final
- En caso de contacto con material peligroso, se deberá aplicar agua en la zona afectada. Posteriormente avisar al supervisor ambiental para su traslado a un centro médico.

Transporte de Sustancias Peligrosas

El Transporte de materiales peligrosos podrá ser realizado en vehículos y equipos (como por ejemplo cisternas y contenedores), cuyas características técnicas y estado de conservación garanticen seguridad compatible con los riesgos correspondientes a los materiales peligrosos que se transportan y que cumplan con los requerimientos técnicos internacionales para el transporte de estos productos.

Todos las unidades cualquiera sea su clasificación vehicular que se empleen para el transporte de materiales peligrosos, se encuentran obligados a contar con la habilitación vehicular.

Plan de Manejo de Agroquímicos
<p>El uso de los plaguicidas agrícolas (agroquímicos) se encuentra regulado por distintas Resoluciones Administrativas SENASAG N° 021/2005- 024/2005 – 025/2005 – 041/2018 que prohíben el uso de distintos plaguicidas por su grado de toxicidad y peligrosidad tanto para la salud como el medio ambiente. En este sentido las personas están obligados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar solo productos registrados y vigentes ante el SENASAG. • Usar el producto en la dosis y para los cultivos indicados en la etiqueta. • Seguir las recomendaciones de la etiqueta para el período de carencia y dosis mínima permisible (Límites Máximo de Residuos -LMR- en alimentos). • Respetar el período de reentrada al cultivo, indicada en la etiqueta del producto. • Usar equipo de protección personal (EPP), cuando se indique en la etiqueta.
Objetivo
Proteger la salud del productor y de otros actores secundarios, minimizando el riesgo ambiental, induciendo hacia una producción ecológica y sostenible.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de suelo - Alteración de la estructura del suelo
Responsable
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente en coordinación con el Gobierno Municipal
Lineamientos
<p>A) Prohibiciones de uso</p> <p>Se puede prohibir la importación, fabricación, venta y uso de los plaguicidas registrados, si existe información que indique la presencia de un alto riesgo para la salud de las personas, animales y/o el medio ambiente. También, si la presencia de residuos de estos plaguicidas constituye una limitación para las exportaciones de origen animal o vegetal.</p> <p>Productos organoclorados prohibidos:</p>

- Dieldrin
- Endrin
- Toxafeno
- Mirex
- Dicloro Difenil Tricloroetano
- DDT
- Clordano
- Hexaclorobenceno
- Aldrin
- Heptacloro
- 2,4,5-T

B) Medidas para el uso correcto de agroquímicos en la producción agropecuaria

A fin de no generar efectos adversos a la salud y el medio ambiente, se deben contemplar medidas para el uso correcto de plaguicidas en la producción agropecuaria, en la siguiente forma:

- Establecer una franja de seguridad de 100 metros a la redonda de asentamientos humanos, centros educativos, centros y puestos de salud, templos, plazas, lugares de concurrencia pública y cursos de agua en general. Dentro de estas franjas de seguridad no podrán ser aplicados ninguna clase de plaguicidas.
- Implementar campaña de capacitaciones, concientización y difusión de las normas vigentes relacionadas con el uso correcto de los plaguicidas.
- Convocar a instituciones del sector agropecuario a apoyar y coadyuvar con esta campaña en los términos del punto precedente.

Asimismo, las personas antes y durante y después de aplicar el producto deben considerar las siguientes recomendaciones:

Consideraciones antes de usar agroquímicos

- Alimentarse bien, para poder aguantar toda la jornada de trabajo.

- Leer y tomar en cuenta todas las recomendaciones que da la etiqueta.
- Revisar el equipo de fumigación (mochila y boquilla), para garantizar su buen funcionamiento.
- Abastecerse con la suficiente cantidad de agua para la preparación y aplicación del caldo.
- Ponerse toda la ropa de protección para evitar accidentes al preparar el caldo.
- Preparar el caldo en un lugar ventilado cerca al cultivo y lejos de viviendas.
- Guardar el balde, la cuchara y los otros utensilios utilizados para la preparación del caldo en el depósito de plaguicidas.

Consideraciones al momento de usar agroquímicos

- Con toda la ropa de protección puesta realizar la aplicación en horas de la mañana o al atardecer, nunca cuando el sol esté fuerte o haga mucho viento.
- Realizar la aplicación de cara al viento para evitar que el caldo llegue a tu cuerpo y te envenene.
- Aplicar el caldo a la planta lo más uniforme posible, para evitar que este caiga al suelo.
- Cuando se tape la boquilla utiliza una espina o paja para destaparla, nunca la destapes con la boca ni con algún objeto duro (alambre, aguja).
- No comer, beber, fumar o pijchar cuando se esté fumigando.

Consideraciones después de usar agroquímicos

- Con toda la ropa de protección puesta lavar cuidadosamente la mochila.
- Inmediatamente después de lavar la mochila, se debe realizar el aseo completo con abundante agua y jabón.
- Lavar la ropa de protección con abundante agua y jabón.
- Guardar todo el equipo, ropa de protección, utensilios y los envases de plaguicidas en el depósito.
- Avisar a los vecinos que has fumigado tu parcela.

Plan de acción para la Biodiversidad
El Plan de acción para la Biodiversidad plantea tres pilares fundamentales para su desarrollo en obra, tomando en cuenta que los mismos se reflejaran en las actividades que plantea el plan.
<ul style="list-style-type: none"> - Sostenibilidad. - Las actividades del plan se encuentran encaminadas a mantener y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, sin que se comprometa el equilibrio ecológico, que afecte la biodiversidad local o impida el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales. - Participación social. - La conservación de la biodiversidad es una responsabilidad compartida entre todos los actores, tanto públicos, privados y comunidades. En este marco, el Plan promueve la participación social en todos los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y evaluación, de los habitantes de la zona, para poder acceder al uso sostenible de especies de vida silvestre. - Manejo integral de cuencas. - Se establece el enfoque integral de cuenca para aplicar el Plan, considerando que este ámbito geográfico, es el adecuado para desarrollar una gestión integral de los recursos naturales en forma sostenible.
Objetivo
Impulsar el manejo ambiental del área del proyecto para detener los procesos de deterioro de los ecosistemas y su biodiversidad en el marco del desarrollo sostenible, respetando las limitaciones que presenten sus recursos naturales. Estas acciones, a realizarse en un marco de planificación integrada, deberán posibilitar el mejoramiento de la calidad de vida de la población actual
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Perdida de cobertura vegetal - Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres - Pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos - Perturbación de la fauna existente - Riesgo de atropellamiento de animales - Riesgo de actividades de caza y captura de animales silvestres en la cuenca por trabajadores de la obra

Responsable
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente en coordinación con el profesional biólogo presente.
Lineamientos
Ejes estratégicos del Plan de Manejo
El Plan de Manejo se desarrollará por medio de dos ejes estratégicos de acción, con el fin de establecer las actividades que se desarrollaran para la conservación y preservación de la biodiversidad durante y después de la ejecución del proyecto.
Eje Estratégico de Conservación
Promover la conservación, y aprovechamiento sostenible de los recursos de biodiversidad local en beneficio de las poblaciones locales.
Eje Estratégico de Monitoreo e Información
Investigación y generación de información sobre el estado de la biodiversidad, su monitoreo, análisis y socialización.
Actividades del Plan de Manejo:
Para el desarrollo del Plan de Manejo se establecen actividades mínimas que se desarrollaran, a fin de cumplir con los objetivos y ejes estratégicos del mismo.
<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de una línea base sobre el estado de la biodiversidad local previa a la ejecución de la obra o proyecto. - Determinación y clasificación de áreas con biodiversidad frágil. - Determinación de existencia de especies amenazadas de flora y fauna. - Monitoreo del estado de la biodiversidad y los recursos naturales del área. - En caso de determinar la existencia de especies amenazadas de fauna terrestre y acuática, se debe proceder a la translocación de las mismas realizando las siguientes actividades: Modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies amenazadas presentes, definición de áreas potenciales para

- translocación, inventarios en áreas potenciales para translocación y captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.
- Capacitación en temas de manejo y conservación de la biodiversidad dirigida a personal del proyecto y pobladores del lugar.
 - Campañas de sensibilización sobre quemas, incendios y otro tipo de prácticas utilizadas en el área de la agricultura y la ganadería.
 - Asistencia técnica en fortalecimiento de gestión social para el manejo y conservación de la biodiversidad.
 - Disposiciones de prohibición de caza de animales del lugar.
 - Disposiciones de prohibición de adquisición de partes de especies de flora y fauna.

Plan de Restitución de Vegetación
El presente Plan está orientado a proporcionar cobertura vegetal en el ámbito del Proyecto, cuya implementación servirá para mejorar los suelos, controlando la erosión y la escorrentía de la cuenca alta hacia la cuenta media y baja y además con la instalación de las especies arbustivas y de pastos nativos y cultivados, se mejora los nutrientes del suelo y de este modo se incrementa la producción y la productividad de los suelos.
Objetivo
EL presente Plan de revegetación se ha elaborado para establecer los procedimientos para la revegetación de las áreas disturbadas por las acciones que conllevan la realización del proyecto.
Responsable
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de erosión del suelo - Riesgo de alteración de estabilidad del suelo - Alteración del paisaje - Perdida de Cobertura Vegetal - Alteración del ecosistema acuático aguas debajo de la presa - Perturbación de la fauna existente
Lineamientos
<p>Para la ejecución del Plan, se considerarán los siguientes factores y criterios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de suelos. • Acondicionamiento del suelo. • Recolección de Propagación en vivero • Actividades de revegetación •
Condición actual de las áreas a revegetar
Se establecerán las condiciones del área intervenida, conforme a sus características climáticas, ecológicas y fisiográficas, entre otros.
<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones climáticas

- Condiciones ecológicas
- Cobertura vegetal presente
- Características fisiográficas

Producción de plantas

La producción o adquisición de plantas se planificará bajo el criterio de calidad, cantidad y tipo de plantas considerando las características edáficas, climáticas, económicas y sociales existentes en cada una de los componentes donde se llevará a cabo la plantación.

Se priorizará el empleo de especies nativas.

Proceso de revegetación

El presente plan podrá considerar tanto la adquisición de plantas de viveros ya establecidos en las zonas cercanas al proyecto como la instalación de viveros que cuenten con una producción de plantas suficiente para cumplir con la cantidad de plantas necesarias para la revegetación.

Para las actividades de revegetación se considerarán las condiciones climáticas del área y el régimen de lluvias (por lo general meses de octubre y noviembre). Asimismo, el proceso de revegetación deberá considerar los siguientes aspectos:

- Preparación del terreno
- Inicio de revegetación
- Plantado de especies arbóreas y arbustivas
- Traslado de especies sensibles
-

Monitoreo de revegetación

Una vez culminado el proceso de revegetación considerando el tiempo de realización del mismo, se deberá implementar un plan de monitoreo de las áreas revegetadas a cargo de especialistas. El monitoreo ayudará a identificar áreas con problemas que puedan requerir mantenimiento y proveer información que permitirá conocer el éxito de las labores. A su vez, se podrán identificar especies nativas con potencial de recolonización natural, las cuales podrán reforzar áreas que requieran una revegetación adicional o nuevas áreas que necesiten revegetación.

De manera general, se recomienda considerar las siguientes actividades y los tiempos para su desarrollo:

• Actividad	Periodo
Recopilación de datos en campo	Época de lluvias (diciembre – febrero)
Toma de muestras de suelo y vegetación	Época de lluvias (diciembre – febrero)
Elaboración de perfiles de vegetación ribereña	Época de lluvias (diciembre – febrero)
Delimitación del área para establecimiento de barreras biológicas alrededor del cause	Posterior a la etapa de ejecución
Selección de especies nativas para el programa de revegetación	Época de lluvias (febrero – marzo)
Instalación de viveros y propagación de plantines	Época de lluvias (febrero – marzo)
Siembra de plantines	Época de lluvias (noviembre – febrero) siguiente año
Cercado de protección	Época de lluvias (noviembre – febrero) siguiente año

Plan de Mitigación a la alteración del Régimen Hidrológico
<p>El caudal ecológico se define como la cantidad y calidad de agua necesaria para mantener o restaurar la biodiversidad y un funcionamiento casi óptimo del ecosistema acuático. Para esto, se supone que el nivel de conservación o restauración puede ser alcanzado con un caudal menor que el caudal natural, asumiendo que la extracción de la parte del caudal que diferencia el caudal natural del caudal ecológico no tendrá consecuencias notables sobre el sistema.</p> <p>Adoptamos dos metodologías de determinación del caudal ecológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Guía para la elaboración de estudios de caudales ecológicos en proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos, de Tatiana Kucharsky. ⇒ Guía de selección de metodologías para la estimación del caudal ambiental en Costa Rica, de la Dirección de Agua de la República de Costa Rica: la cual hemos simplificado para nuestro caso. <p>Siguiendo ambas metodologías se llegó a la misma conclusión: el 10% del caudal medio mensual, determinado según un método hidrológico es suficiente. (ANEXO 2)</p>
Objetivo
Determinar el caudal ecológico requerido para el río Uñala (Kullu Mayu), aguas abajo de la presa y asegurar el flujo de este caudal durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Modificación del régimen hidrológico aguas abajo de la presa. - Modificación del régimen hidrológico aguas abajo de la presa en año con sequía severa. - Alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa.
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la Asistencia Técnica Integral y la Asociación de Regantes
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del Caudal Ecológico para el proyecto Uñala – Jatun Era <p>Se determinó el caudal ecológico para el río Uñala (Kullu Mayu), zona del proyecto en Uñala – Jatun Era, para año normal y para año seco con los siguientes resultados:</p> <p>El caudal ecológico fluctúa entre 0.55 l/s y 1.89 l/s para año normal (Con 50% de probabilidad de ocurrencia), año normal y;</p>

El caudal ecológico fluctúa entre 0.45 l/s y 1.34 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia), año seco

Los caudales más bajos 0.45-0.55 l/s corresponden al estiaje y los caudales mayores 1.34-1.89 l/s corresponde a la época de lluvias.

Como se observa los cálculos no establecen valores “fijos” sino “rangos” de valores para el caudal ecológico dependiendo de las condiciones de precipitación de cada año (normal, seco, etc.)

- **Capacitación a la comunidad y Asociación de Regantes sobre el caudal ecológico**

La asistencia técnica integral efectuará capacitación a la comunidad de Uñala – Jatun Era y Asociación de Regantes sobre el caudal ecológico y la importancia de no dejar el río Uñala (Kullu Mayu) sin escorrentía varios meses.

Se capacitará a la comunidad en aforos volumétricos, conocimiento que es necesario para que se despachen desde el embalse los caudales ecológicos requeridos.

Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de la presa Uñala – Jatun Era⁷
Sobre la base de las conclusiones de la Evaluación de Riesgo Preliminar (Anexo 3.1), el documento propone un Plan Gestión de Riesgos de Desastres (PGRD) en el Anexo 3.2, para la presa Uñala Jatun Era.
Objetivo
Sistematizar de manera sencilla y resumida el contenido del Plan Gestión de Riesgos de Desastres (PGRD) que se encuentra en el Anexo 3.2, para la presa Uñala Jatun Era.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Deslizamiento (en escenario hidrológico como en la propia operación normal, requiere especificar las características de la galería y dada la baja calidad de la roca es muy probable que se generen altas subpresiones en la cimentación de la presa). - Sobrevertido, si bien las presas de hormigón sobre cimentaciones en roca pueden probablemente soportar eventos de sobrepaso siempre que no sean muy severos y limitados en el tiempo; el período de retorno utilizado para el vertedero (500 años) resulta insuficiente comparado con los estándares internacionales para este tipo de estructuras, estimándose una PROBABILIDAD ALTA para este modo de fallo. - Deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico. - Deslizamiento de ladera en escenario sísmico. - Desembalse (vaciado) rápido de la presa: comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas. - Riesgo de incorrecto primer llenado de la presa por ausencia de un plan de llenado. - Probabilidad de mala operación de la presa por inexistencia de normas de operación - Riesgo de ausencia de inspecciones planificadas y periódicas a la presa. - Riesgo de ausencia de evaluación de la seguridad de la presa. - Riesgo de ausencia de un plan para la respuesta frente a emergencias, imprevisión de respuesta frente a emergencia.

⁷ Insumos extraídos del documento “Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala – Jatun Era” elaborado por iPresas

Responsable de la implementación del Plan

Los responsables de la aplicación de estas medidas son: La entidad ejecutora en todas las etapas; la firma consultora, desarrollando sus funciones en la etapa actividades previas a la ejecución y la empresa contratista, durante la etapa de ejecución y la Asociación de Regantes en la etapa de operación y mantenimiento.

Lineamientos

Durante la etapa previa a la Ejecución, se especificarán los requisitos mínimos que deben incluir las medidas de mitigación de riesgo que se desarrollarán, haciendo hincapié en la consideración de los efectos del cambio climático.

A continuación, en base a la Evaluación simplificada de Riesgo de Desastres se indican las medidas propuestas mínimas a llevar a cabo antes de que se liciten las obras:

- Sobrevertido: ampliar y mejorar el estudio hidrológico de manera que se adecúe el diseño para cumplir los estándares internacionales en la materia (sobrevertido para T=5000-10000 años) e incorporando en la medida de lo posible las previsiones de cambio climático. Se llevará a cabo durante la etapa previa a la ejecución. El responsable de implementar es la Entidad Ejecutora.
- Deslizamiento: definir un sistema de medición y control de las subpresiones en proyecto, así como la forma en la que se van a controlar los potenciales desplazamientos y/o cabeceos de la estructura. Se definirá durante la etapa previa a la ejecución y se gestionará durante la etapa de operación y mantenimiento. El responsable de que se defina adecuadamente este sistema es la entidad ejecutora. Esta definición deberá incluir a los responsables de gestionar el sistema durante la etapa de operación.
- Deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico: realizar un estudio sísmico y verificar la estabilidad general, integridad estructural y compatibilidad de movimientos a la luz de la caracterización sísmica a llevar a cabo. Se llevará a cabo durante la etapa previa a la ejecución del proyecto. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora.
- Deslizamiento de ladera en escenario sísmico: estudiar el potencial de deslizamiento de laderas a la luz de la caracterización sísmica a llevar a cabo. Se llevará a cabo durante la

etapa previa a la ejecución. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora.

- Desembalse (vaciado) rápido: comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas. Se llevará a cabo durante la etapa de actividades previas a la ejecución. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora.
- Desarrollar un plan de llenado y justificar las normas de operación, incluyendo un plan de inspecciones y de realización periódica de informes de seguridad. Establecer a su vez el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) indicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales. Se definirá durante la etapa actividades previas a la ejecución y se gestionará durante la etapa de operación y mantenimiento. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora. En esta definición se deberá definir los responsables de gestionar el plan durante la etapa de operación y mantenimiento.
- Previsión de respuesta frente a emergencias: definir las componentes del futuro plan de atención a emergencias a implantar. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora. En esta definición se deberá definir los responsables de gestionar el plan durante la etapa de operación y mantenimiento.
- Previsión de respuesta frente a emergencias: Influencia de la presa arco existente aguas abajo, considerando una rotura encadenada insertar en el futuro plan de atención a emergencias. Se llevará a cabo durante la etapa previa a la Ejecución. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora, se deberá definir los responsables de gestionar el plan durante la etapa de operación y mantenimiento.

Plan de operación y mantenimiento relacionado con la presa y el sistema de riego (aspectos críticos a cargo de la comunidad)

El río Uñala (Kullu Mayu) es un río de montaña, estacional con un alto potencial erosivo, lo que significa que existirá un gran transporte de sedimentos hacia el vaso de la presa, que pueden provocar una rápida colmatación del vaso. Esta es la razón por la que se han diseñado muros de gaviones en los afluentes del río, que serán construidos por la Empresa Constructora a cargo de las obras. Estos muros de gaviones permitirán amortiguar el transporte de sedimentos hacia el vaso de la presa.

Al mismo tiempo la operación de la compuerta que controla el desfogue de fondo en la base del cuerpo de la presa es parte importante para que los sedimentos depositados en el vaso no alcancen alturas que disminuyan considerablemente el volumen útil almacenado y sobre todo alcancen el nivel de operación de la obra de toma ocasionando la obstrucción de la salida de agua para riego.

Los pasos de quebrada en la red de distribución corren el riesgo de fallo en caso de erosionarse las cimentaciones y colapsar; esto podría producirse por un mal diseño, o por ausencia de mantenimiento preventivo. Los colapsos de los pasos de quebrada interrumpen la provisión de agua al sistema de riego es por esta razón que deben evitarse.

Por otra parte, si se produjeran fugas significativas en las tuberías de distribución las mismas podrían causar pérdidas importantes en el almacenamiento de la presa, a esto puede sumarse la ausencia de información sobre los volúmenes despachados al sistema de riego durante la operación de la presa, se requiere por lo tanto del uso permanente y periódico de los instrumentos de medición de caudales despachados desde la presa al sistema de riego.

El proyecto debe disponer con un plan de operación y mantenimiento de la presa y el sistema de riego, para estas actividades críticas, en la que se debe incluir actividades a ser realizadas por la comunidad considerando las mismas como un mantenimiento preventivo y/o correctivo.

Objetivo
Asegurar que la comunidad de Uñala – Jatun Era a través de la Asociación de Regantes, efectúe tareas de operación y mantenimiento relacionadas con aspectos críticos de la presa
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa. - Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo. - Riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad respecto a las actividades para protección de la cuenca. - Riesgo de fallo en los pasos de quebrada. - Riesgo de Fugas significativas en las tuberías de distribución.
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la Asistencia Técnica Integral capacitará a la Asociación de Regantes de la comunidad de Uñala – Jatun Era.
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de muros de gaviones Dos veces por año; al finalizar la época de lluvias y antes del inicio de la próxima época de lluvias se efectuará inspección a los sitios de ubicación de los muros de gaviones. Como resultado de las inspecciones se programarán trabajos de mantenimiento correctivos de los muros de gaviones, que pueden haber sufrido deformaciones producto de las riadas, desperfectos en los gaviones, etc. Los trabajos serán organizados por la Asociación de Regantes y la Asistencia Técnica Integral. • Operación de la compuerta del desfogue de fondo: La compuerta del desfogue de fondo será objeto de mantenimiento preventivo, conforme a las especificaciones técnicas que proporcione la Empresa Constructora. Una vez al por año, en época de lluvias, mediante una limpieza rápida para permitir una dilución en el cauce del río de los sedimentos, será abierta mediante procedimiento específico para permitir que los sedimentos se vayan eliminando del fondo del vaso. Preferentemente cuando el vaso de la presa está lleno y con rebalse; para permitir el drenaje de los sedimentos depositados y mantener la capacidad del embalse en las condiciones que fue diseñado.

- **Mantenimiento de los pasos de quebrada:**

Los pasos de quebrada serán objeto de revisiones con una frecuencia bimensual, se seguirán las recomendaciones de mantenimiento que deje la Empresa Constructora. En la revisión se verificará el estado de las cimentaciones y en su caso se efectuará el mantenimiento requerido.

- **Detección y reparación de fugas en las redes de distribución:**

Con los instrumentos de medición disponibles se llevará un registro diario de los volúmenes de agua despachados desde la presa al sistema de riego. Incrementos en el despacho diario por encima de lo requerido son una señal de la existencia de fugas significativas en la red de distribución que deben ser ubicadas y reparadas.

La comunidad será capacitada para ubicar estas fugas y sensibilizada con relación a evitar pérdidas significativas en el almacenamiento del agua para riego. Cualquier fuga o anomalía en la red (hundimientos, cárcavas, etc.) será reportada a la Asociación de regantes.

Código de conducta
<p>El código de conducta regulará la conducta de todos los trabajadores involucrados en la ejecución del Proyecto contratista (subcontratistas), la supervisión, y otras instituciones y/o empresas que formen parte del Proyecto y que tengan presencia en obra, con la finalidad de evitar la generación de impactos negativos y de mantener una relación armoniosa y de confianza con los/las pobladores, autoridades y organizaciones del área de influencia del Proyecto, y con el medio ambiente.</p> <p>El código de conducta debe ser difundido con todos los trabajadores involucrados en el Proyecto (previo al inicio de sus labores), y deberá ser firmado por todos como constancia de haber recibido una copia del documento, de haber recibido una explicación de las normas, de aceptar que su cumplimiento es una condición del empleo, y que el incumplimiento de ellas conlleva a sanciones de acuerdo a la gravedad de la falta. Adicionalmente se deberá pegar el documento en lugares visibles de las oficinas, los campamentos y demás áreas comunes del proyecto.</p> <p>Cada institución u organización que forma parte del Proyecto (contratista, supervisión, unidades ejecutoras, Municipalidad u otro) adoptará las medidas necesarias para implementar el presente código de conducta en obra y garantizar su cumplimiento. La contratista y la supervisión deberán realizar capacitaciones a todo su personal, así como al personal de subcontratistas, sobre la implementación del presente código de conducta, así como sobre el relacionamiento culturalmente apropiado con las poblaciones del área de intervención del Proyecto.</p>
Objetivo
Definir las normas de carácter social mínimas para un relacionamiento respetuoso de todos los trabajadores hacia los grupos sociales y sus identidades colectivas, en el área de influencia del proyecto.
Impacto a mitigar
Possible acoso sexual, violencia a mujeres del área de influencia directa del Proyecto, conflictos sociales
Descripción del procedimiento
<p>Este código se basa en los siguientes principios corporativos relativos a la conducta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar con integridad, imparcialidad y transparencia.

- Prohibir cualquier acto de acoso sexual, abuso o violencia contra las mujeres, niñas, niños y adolescentes en el área del Proyecto
- Tratar a todas las personas de las comunidades en el área del Proyecto con respeto y decencia
- Fomentar el respeto a los Derechos Humanos en nuestras áreas de influencia
- Reducir al mínimo practicable cualquier efecto negativo de nuestras operaciones al medio ambiente.
- No tolerar la corrupción de ninguna forma, sea directa o indirecta.
- Respetar las diferencias culturales.
- Se presenta a continuación las normas de relacionamiento que deberán cumplir los trabajadores de las contratistas relacionados con el Proyecto:



Normas sancionables a nivel laboral

- No está aceptada ninguna coacción que vulnere los derechos de la persona, por ejemplo: acoso laboral, acoso sexual.
- Si algún trabajador precisa salir del área de trabajo o albergue en horas nocturnas (en las que debería estar durmiendo) para atender una emergencia personal, debe contar de manera imprescindible con una autorización por escrito firmada por su respectivo supervisor.
- Las visitas sólo podrán atenderse en los lugares aprobados para tal efecto, éstas no podrán ser recibidas al interior de los dormitorios o áreas de descanso del lugar donde está ubicada la empresa constructora de la obra del proyecto.
- Solo personal autorizado está en condiciones de negociar sobre cualquier tema en nombre de la contratista.
- No usar o vender alcohol o drogas
- No portar armas

Normas sancionables a nivel sociocultural

- Los empleados tienen la libertad de militar en cualquier partido o institución política, pero no está permitido el proselitismo político durante las horas de trabajo.
- Los empleados tienen la libertad de pertenecer a cualquier religión y practicar su culto respectivo.
- Los empleados procedentes de áreas externas a la del proyecto no pueden mantener relaciones íntimas con la población de comunidades del área de influencia del proyecto (hombres y mujeres). Los empleados del proyecto no deben aceptar regalos que procedan de personas u autoridades del área de influencia del proyecto.
- No contraer ningún tipo de deudas personales en los establecimientos comerciales locales (tiendas, restaurantes, etc.) o con pobladores locales.
- Los empleados entre sí, independiente de las líneas jerárquicas, deben tratarse de manera respetuosa, sin distinción de procedencia cultural, económica u otra condición social entre empleados del proyecto.
- Los empleados del proyecto, deben tratar a cualquier poblador del área de influencia con respeto, sin distinción de procedencia cultural, raza, género o religión
- No acosar verbalmente o físicamente a mujeres de la comunidad bonificaria del proyecto ni comunidades circundantes.
- Todas las actividades del proyecto deben ser desarrolladas por los empleados respetando las prácticas culturales, usos y costumbres, tradiciones, fechas especiales y sitios sagrados de las poblaciones del área de influencia, tomando en consideración su especificidad étnica.
- No está permitido perturbar la paz social en comunidades y ciudades intermedias dentro del área de influencia de proyecto. No frecuentar a las localidades beneficiarias del proyecto en estado de ebriedad.
- Salvo casos excepcionales u emergencias, autorizados expresamente por del líder del proyecto, personas ajenas a este, particularmente niños, no pueden ser transportados en vehículos del proyecto.

Normas sancionables a nivel ambientales

- Ningún empleado del proyecto debe practicar la recolección de recursos naturales dentro del área de influencia del proyecto, como tampoco involucrarse en el comercio de los mismos.
- No tomar frutos o cultivos de las chacras aledañas a la vía sin previo consentimiento de la propietaria o el propietario.
- Ningún empleado del proyecto debe poseer plantas o animales domésticos o silvestres, como tampoco involucrarse en el comercio de los mismos.
- Ningún empleado debe dañar, comprar o poseer materiales arqueológicos relacionados con el área del proyecto.

Sistemas de sanciones

El código de conducta para el relacionamiento es de aplicación obligatoria y el incumplimiento a una o varias de sus normas por cualquier empleado del proyecto es objeto de sanción, la misma que será aplicada según la severidad y/o recurrencia de las faltas cometidas.

Tipos de sanción acorde a infracción

Quienes incidan en las prohibiciones serán sancionados de acuerdo a la gravedad de la falta en relación a las siguientes formas:



Infracciones con sanción de notificación verbal

Consideradas a aquellas infracciones que no causan mayor daño o perjuicio material o moral a la empresa y/o a su relacionamiento con las comunidades. La aplicación de la sanción a esta infracción será con una llamada de atención verbal.

Infracciones con sanción de notificación escrita

Consideradas a aquellas infracciones que causan leve daño o perjuicio material o moral a la empresa y/o a su relacionamiento con las comunidades y/o al medio ambiente. La aplicación de la sanción a esta infracción será con una llamada de atención escrita.

Infracciones con sanción de notificación pecuniaria

Consideradas a aquellas infracciones que reincidieran más de dos veces en las sanciones por escrito. La sanción a ser aplicada a este tipo será monetaria y el monto será fijado por la contratista y se harán efectivas mediante descuentos en días de haberes.

Infracciones con sanción de despido

Considerada como la máxima sanción, cuando hay un incumplimiento grave ameritará el despido, es decir la decisión unilateral da por finalizado el contrato.

Las infracciones a tomarse en cuenta son; faltas repetida e injustificada de asistencia, la indisciplina o desobediencia en el trabajo, las actitudes ofensivas o verbales o físicas, la transgresión de la buena fe contractual, la embriaguez habitual o toxicomanía y acoso que atente contra la dignidad de las personas.

La aplicación de la sanción será el despido, dando por finalizado el contrato.

Mecanismo de reclamación y rendición de cuentas
El mecanismo de reclamación y rendición de cuentas se constituye una herramienta importante de prevención y gestión para abordar los impactos y riesgos sociales y ambientales que podrían ser generados por el Proyecto.
Este mecanismo de reclamación y rendición de cuentas del Proyecto permite la participación eficiente de las partes interesadas y afectadas a partir de la implementación de procesamientos y protocolos específicos para poblaciones vulnerables, basados en la confidencialidad de denuncias en el que los casos se documenten de manera ética y segura.
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> i) Establecer un canal formal de comunicación entre cualquier persona que puede verse afectada por las acciones del Proyecto. ii) Servir como mecanismo para una resolución oportuna de un problema, impidiéndose que este escale y se convierta en un conflicto social iii) Actuar como un mecanismo de rendición de cuentas, por el cual las personas pueden solicitar reparación cuando sea necesario. El mecanismo de reclamación y rendición de cuentas del Proyecto servirá como plataforma de reciprocidad con los la comunidad y podría complementar, aunque nunca reemplazar, los sistemas judiciales u otros sistemas administrativos pertinentes. iv) Responder y actuar ante cualquier incidente de violencia en razón de género que sea denunciado a través de la derivación de casos a los SLIM municipal y otras instancias competentes, verificando que se hayan establecido mecanismos eficaces de seguimiento y evaluación y que permitan notificar tales incidentes para hacer el seguimiento a las medidas que se adopten.
Aplicación de buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> i) Otorgar información oportuna y clara a las partes afectadas, sobre las características del Mecanismo de Reclamación y Rendición de Cuentas. ii) Definir con la comunidad el sistema de atención y recojo de reclamaciones, pues son las comunidades quienes deben sentirse cómodos y seguros con el sistema a implementar, posteriormente, el Proyecto debe garantizar su socialización continua de los canales de comunicación establecidos para la atención de reclamaciones.

- iii) Registrar las reclamaciones de manera sistemática.
- iv) Mantener estricta confidencialidad respecto de la identidad de la persona que eleva la reclamación.
- v) Proporcionar acceso al registro de reclamaciones por parte de cualquier persona que así lo solicite, sin que ello implique el acceso a información personal de las personas que elevan la queja o el reclamo.
- vi) El personal que atienda los casos de violencia en razón de género debe estar capacitado para abordar, evaluar y emanar conclusiones sobre los casos presentados.

Descripción del procedimiento

Gestión del mecanismo de reclamación

Las opiniones generadas por las partes afectadas enriquecerán el Mecanismo de Reclamación, lo que se deberá efectuar los ajustes respectivos y adecuaciones a las condiciones sociales y culturales de la población. En las reuniones de consulta se debe pedir a las partes afectadas la retroalimentación sobre la gestión del Mecanismo, incluyendo lo siguiente:

- Canal conductor y transmisión de la reclamación.
- Forma de ingresar las reclamaciones.
- Tiempos de resolver las reclamaciones.
- Recepción de solicitudes de información sobre el Proyecto y los potenciales impactos y riesgos ambientales y sociales (ver los tipos de quejas y reclamos líneas más abajo).

El tratamiento y resolución de los casos deberán estar adecuadamente documentados, incluyendo la elaboración de listas de las personas que eleven las reclamaciones, informes de los temas tratados, tipología de casos, metodología de tratamiento y resolución, conclusiones y compromisos asumidos, entre otras formas de verificación del trabajo realizado con las partes demandantes. Los respaldos documentales servirán para fortalecer la gestión social que permitan mejorar el desempeño del Proyecto. Para ello, se recomienda que se lleven a cabo las siguientes acciones:

Cada tres meses, se deberá efectuar un análisis de los casos atendidos, cuyo informe contendrá las recomendaciones respectivas. Este informe será compartido con las partes afectadas.

Sobre la base de las lecciones aprendidas, se podrán realizar ajustes al Mecanismo, los cuales permitirán optimizar su eficacia, eficiencia y pertinencia.

Cada semestre, se elevará un informe al Banco sobre los resultados del Mecanismo. Este informe resumirá el contenido de los informes trimestrales.

Tipo de reclamaciones

Estas son algunas de las formas de reclamaciones que pueden recibirse a través del Mecanismo de Reclamaciones:

Preocupación. La(s) persona(s) podrá manifestar su inquietud que haya despertado una determinada actividad relacionada con el Proyecto y que demande la otorgación de información.

Queja. La(s) persona(s) podrá expresar su inconformidad con alguna de las actividades del Proyecto.

Reclamo. La(s) persona(s) podrá comunicar su oposición a determinada actividad asociada con el Proyecto y manifestar el motivo de su reclamo.

Las formas de ingresar las quejas y reclamos podrían ser son las siguientes, sin embargo, se tendrá que definir con la comunidad otros medios que ellos consideren más accesibles y cómodos:

Vía telefónica. La persona podrá llamar a la encargada o encargado de la recepción de quejas y reclamos.

Vía escrita. La(s) persona(s) podrá enviar una nota a la persona responsable de las quejas y reclamos o podrá generar una nota al responsable de las quejas.

Presencial. La(s) persona(s) podrá dirigirse al centro de atención de quejas y reclamos para manifestarse.

Grupal. Podría establecerse la reclamación o queja en reuniones comunales y/o asambleas.

Registro de las reclamaciones

El responsable de atención de quejas y reclamos (se deberá establecer de manera consensuada con la comunidad quien será la persona) deberá establecer una base de datos con, por lo menos: (i) nombre persona o grupo afectado, (ii) datos de contacto, (iii) fecha de ingreso, (iv) modalidad cómo ingresó y dónde, (v) código asignado, (vi) clasificación (preocupación, queja o reclamo), (vii) resumen de la queja o el reclamo, (vii) a quién se le asignó para resolver (según complejidad: operativo o

comité), (viii) acción o medidas recomendadas, (ix) fecha que se informó al reclamante, (x) respuesta del reclamante (aceptación o inconformidad), y (xi) estatus de seguimiento de la implementación de acción/medida.

Finalmente, es recomendable la implementación de un libro de atención de las reclamaciones con al menos el siguiente contenido

Formato del libro de registro de reclamaciones

Centro de atención de Reclamaciones			
Fecha:			
Queja N°			
Datos personales			
*Apellidos:		*Dirección:	
*Nombres:		*Teléfono:	
Sexo:		Dirección:	
Edad: * No es obligatorio		Actividad a la que se dedica:	
Motivo de la queja			
Solicita respuesta			
<i>Detalle: (indique cuando ocurrieron los hechos motivo de la queja, personal involucrado, fundamentación, pruebas y cualquier otra información relevante).</i>			
Documentos adjuntos y/o entregados Adjunta información: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
*Firma:			
*La firma no es indispensable para el registro de la queja o el reclamo			
Responsable:			

Fuente: Elaboración propia

Se pueden considerar los siguientes tipos de reclamaciones, sin embargo, pueden existir otros:

Categoría de Reclamaciones

Impacto	Categorías
	Incumplimiento de compromisos sociales que hayan sido expresamente pactados. Incumplimiento de normas legales, contractuales o políticas institucionales por parte del personal del Proyecto (empresa o contratistas). Conducta inadecuada del personal de la empresa o sus contratistas (incumplimiento Código de Conducta). Quejas, denuncias relacionadas con acoso sexual, violencia en función del género, así como violencia contra niños, niñas y adolescentes. El personal que reciba o gestione quejas deberá haber sido capacitado en el manejo de quejas relacionadas con acoso y asalto sexual, de manera que pueda garantizar la confidencialidad de los afectados y derivar los casos de asalto sexual a los prestadores de servicios especializados, como los (defensorías de la niñez y adolescencia) DNAs o (servicios legales integrales) SLIMs. Los distintos trabajadores de los proyectos del Proyecto, deberán ser capacitados en temas de acoso y asalto sexual, incluyendo este tema en sus charlas de inducción y con refuerzos de manera regular.
	Caza, pesca u otros relacionados, atentados contra la biodiversidad existente en el área del Proyecto y aledaños.
MEDIO	Afectación a la economía de los propietarios inmersos en el AID del Proyecto, (préstamos o servicios realizados sin pagos, existencia de deudas por parte de los trabajadores o personal staff del Proyecto) Afectación de cables de energía eléctrica, cercos, alambrados u otros por trabajos (interferencias). Accidentes de comunarios dentro el área de las obras.(área restringida) Exceso de polvo, ruido y vibración. Retiro y/o afectación de cobertura vegetal. Quejas, reclamos que involucren población vulnerable o menos favorecidos Disconformidad del usuario por reposiciones realizadas. Reclamo por accidente o muerte de mascota o ganado. Reposición de bienes afectados por diversas ocurrencias. Otros casos.

Fuente: Elaboración propia

Procedimientos

Recepción y registro de la reclamación

La forma de proceder frente a las reclamaciones dependerá del canal de comunicación que utilice la persona o grupo de personas. El mecanismo también permitirá que se planteen y aborden quejas y reclamos anónimos, para lo cual el Proyecto deberá elaborar el protocolo o procedimiento respectivo para su recepción y atención.

Archivo y documentación

Una vez finalizada la resolución de reclamación y la notificación de dicha resolución, será chivada toda la documentación generada. Los archivos deberán mantenerse durante toda la construcción de las obras del Proyecto.

Medidas de control y seguimiento

Registro de casos atendidos y solucionados.

Reporte mensual de estado de la reclamación (número de quejas, tipo de quejas y estado resolución de cada reclamación)

Grado de satisfacción de las respuestas a las reclamaciones (aplicación de encuesta de satisfacción)

Socialización e informes sobre las reclamaciones

Debe existir retroalimentación de estado de atención y cierre de las reclamaciones ante la comunidad, por lo que se deberá consensuar con los pobladores de la comunidad los espacios para efectuar esta actividad.

Programa de gestión del trabajo y condiciones laborales
<p>Las actividades desarrolladas por la empresa contratista en la etapa de ejecución del proyecto, deben ser establecidas adoptando acciones y medidas que aseguren que los trabajadores sean contratados bajo lineamientos enmarcados en la Ley general del trabajo, mediante el ejercicio de trabajo digno con remuneración o salario justo, equitativo y satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna, sin discriminación y con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional; considerando la temporalidad del proyecto.</p> <p>Se debe considerar que las disposiciones sociales y laborales son de cumplimiento obligatorio de acuerdo al artículo 48 de la Constitución Política del Estado y que las normas laborales se interpretarán y aplicarán bajo los principios de protección de las trabajadoras y de los trabajadores como principal fuerza productiva de la sociedad; de primacía de la relación laboral; de continuidad y estabilidad laboral; de no discriminación y de inversión de la prueba a favor de la trabajadora y del trabajador.</p>
Objetivo
Asegurar la generación de empleo digno respecto a adecuadas condiciones laborales, remuneración equitativa entre hombres y mujeres, precautelando la salud y bienestar físico y psicológico con el fin de que la contratación y relaciones de empleo de los trabajadores del Proyecto se realice de acuerdo con la legislación laboral boliviana y la NDAS 2 del BID.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de incumplimiento de normas laborales vigentes - Riesgos para los trabajadores y la población. (Salud pública/ocupacional). .
Descripción del plan
<p>La empresa contratista deberá definir una política de contratación de personal acorde a las características del proyecto (temporalidad), tomando en cuenta los siguientes lineamientos:</p> <p>Sanciones por incumplimiento de normas laborales vigentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que todos los trabajadores tengan los contratos de carácter temporal, legalmente constituidos, parte integrante del contrato laboral será el formulario de aceptación y cumplimiento del código de conducta. • Generar espacios de inducción y capacitación para los trabajadores vinculados al Proyecto, que promuevan la adecuada interacción entre la población y el personal de obra,

promoviendo relaciones de respeto, equidad y cumplimiento al código de conducta, de tal manera que se evite que la comunidad reciba información errónea frente a expectativas laborales.

- Se debe proteger la fuerza de trabajo infantil; los niños, niñas y adolescentes menores a 15 años no podrán ser empleados ni contratados en conexión con el Proyecto. Respecto a menores de 18 años estos pueden ser contratados siempre y cuando su área de trabajo no incluya el ejercicio de trabajo peligroso.
- La contratación de los trabajadores del Proyecto debe basarse en los principios de igualdad de oportunidades y trato justo, de manera que se evite discriminación en temas relacionados a la remuneración, capacitación y otros beneficios. No es admitido bajo ninguna circunstancia el trabajo forzoso.
- Se debe establecer medidas y procedimientos para evitar y abordar el acoso, la intimidación o la explotación en todas sus manifestaciones.
- Se debe brindar medidas adecuadas de protección y asistencia para abordar las vulnerabilidades de los trabajadores del Proyecto, incluidos los grupos específicos de trabajadores, como mujeres, personas con discapacidades, trabajadores migrantes, según las circunstancias del trabajador del Proyecto y la naturaleza de su vulnerabilidad.
- Se debe promover la incorporación de las mujeres al trabajo y garantizar la misma remuneración que a los hombres por un trabajo de igual valor. No podrán ser discriminadas o despedidas por su estado civil, situación de embarazo, edad, rasgos físicos o número de hijas o hijos.
- Se debe garantizar la inamovilidad laboral en caso de gestación tanto a la mujer embarazada como también al progenitor hasta que el o la hija cumpla 1 año de edad.
- La jornada laboral para varones es de 48 horas semanales y para mujeres no excederá de 40 horas semanales diurnas en concordancia a la Ley general del trabajo.
- En el caso extraordinario de contar con empleados adolescentes, estos deben contar con Formulario y/o Autorización de Trabajo Adolescente, el cual es emitido por las Defensorías de la Niñez y Adolescencia.

- El horario de trabajo no deberá exceder las 22:00 horas de la noche, asimismo, la empleadora o el empleador no podrá limitar su derecho a la educación, debiendo otorgar 2 horas diarias destinadas a estudio, que deberán ser remuneradas en concordancia a la Ley general del trabajo.
- Los pagos de los salarios deben realizarse en moneda de curso legal y se prohíbe asignar salarios en especie total o parcialmente.
- Están prohibidos los trabajos en domingo, sin embargo, por el trabajo realizado en domingo corresponde el pago triple, exceptuando que por la naturaleza del trabajo se admite trabajos en domingo en aquellas tareas que no pueda suspenderse la labor en concordancia a la Ley general del trabajo.
- Se debe otorgar permisos por licencias especiales, tales como: a) maternidad, b) paternidad, c) matrimonio, d) por fallecimiento de padres, cónyuges, hermanos o hijos, e) examen médico de papanicolaou, mamografía, próstata, colon y, f) estado crítico de salud.
- Se debe garantizar la inamovilidad laboral la madre y padre progenitores en los siguientes casos: hasta el primer año de vida del hijo y las personas con discapacidad, cónyuges, padres, madres y/o tutores de hijos con discapacidad.
- La mujer embarazada que desarrolle sus actividades en un puesto de trabajo que implique esfuerzos que afecten su salud, merecerá un tratamiento especial que le permita desarrollar sus actividades en condiciones adecuadas, sin afectar su nivel salarial ni su ubicación en el puesto de trabajo.
- Se debe garantizar el acceso a agua potable, sanitarios o letrinas acorde a la cantidad de trabajadores, condiciones mínimas de las faenas respecto a los ambientes y su distribución; así también, asegurar el acceso a atención médica oportuna.
- Se debe asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo establecido para el Proyecto.
- Los trabajadores deben cumplir y acatar el código de conducta establecido siendo pasibles a las sanciones señaladas en el mismo.
- Se implementará un mecanismo de reclamación de los trabajadores.

Protocolo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos
Las obras asociadas al Proyecto, involucran la remoción de suelos, lo cual genera un riesgo para el patrimonio arqueológico (de existirlo) que yace en subsuelo.
Sobre la base de la Norma 7, las buenas prácticas internacionales y lo establecido en las leyes del patrimonio cultural boliviano, incluyendo la ley 530 del GAMLP, la ley No. 26-97 (Ley para la protección del patrimonio cultural de la Nación") y sus reformas, así como el "Reglamento de autorizaciones para trabajos arqueológicos en obras públicas y privadas del Estado Plurinacional de Bolivia" (Resolución Ministerial N° 020/2018 del 18 de enero de 2018), se deberá desarrollar el Plan de Gestión los Recursos Culturales Físicos.
En aquellos casos en los que las actividades del Proyecto, durante cualquiera de sus fases, encuentren de manera fortuita restos arqueológicos o restos humanos, se deberá implementar el siguiente Protocolo de Hallazgos Arqueológicos Fortuitos. ⁸
Objetivo
Evitar que se destruya o dañe el patrimonio arqueológico o restos humanos encontrados producto del desarrollo de las actividades del Proyecto.
Impacto a mitigar
Afectación a recursos históricos y/o hallazgos fortuitos de restos arqueológicos.
Descripción del procedimiento
En la eventualidad de encontrar hallazgos arqueológicos o restos humanos, se deberá suspender inmediatamente el desarrollo de la obra en la zona y proteger el lugar dejando vigilantes con el fin de evitar los posibles saqueos, ingreso de animales y la acción de agentes atmosféricos que pueden deteriorar o destruir por completo el hallazgo.

⁸ El Protocolo de Hallazgos Fortuitos aplica a situaciones en las que durante la operación de maquinaria u otro tipo de herramientas se identifiquen restos humanos o artefactos arqueológicos de manera inesperada, por tanto, casual. Conforme al Reglamento de Autorizaciones para Trabajos Arqueológico en Obras Públicas y Privadas, se deberá iniciar el estudio arqueológico con el diagnóstico, el cual establecerá si se requiere desarrollar trabajos arqueológicos posteriores (intervención arqueológica) y el monitoreo respectivo.

Se deberá evitar que tractores u otro tipo de maquinaria se aproximen al lugar donde se encuentre el patrimonio y de esta manera evitar vibraciones del trabajo de la maquinaria que pudieren afectar a los restos.

Se deberá evitar movimientos de tierras que incrementen el riesgo de exceso de agua o que afecten al hallazgo.

Los restos encontrados no deben ser removidos del lugar del hallazgo, pues es de suma importancia el contexto en el cual se encuentran y que puede señalar el tipo de sitio. Igualmente interesa la posición en la que los artefactos se hallan y la relación espacial entre ellos. Al manipularlos sin la participación de un especialista se corre el peligro de perder esta información.

Informar de inmediato a la gerencia del Proyecto para que un arqueólogo, certificado por la autoridad competente (Gobierno Municipal de Yotala), evalúe la naturaleza del hallazgo. Mediante este análisis, el arqueólogo establecerá si se deberá llevar a cabo excavaciones arqueológicas que pueden ser de corta, mediana o larga duración. Durante las excavaciones de rescate, la obra en el área donde se encuentren los hallazgos arqueológicos deberá suspenderse, dado que la ley señala que es prioritaria la recuperación del patrimonio histórico y cultural.

Se debe en la etapa constructiva realizar cursos de capacitación al personal técnico y obreros de la construcción sobre la importancia de preservar restos arqueológicos.

La propiedad de los hallazgos arqueológicos es del Estado boliviano, no pudiendo el Contratista, o ningún particular, abrogar derecho o propiedad del mismo.

A continuación se presenta la ficha de registro de hallazgo fortuito que debe ser llenada por la persona, trabajador u operador de maquinaria que haya encontrado los restos arqueológicos

REGISTRO DE HALLAZGO FORTUITO

Nombre.....

Fecha.....

Hora.....

Lugar del hallazgo.....

Tarea que se estaba llevando a cabo:

.....

Descripción de cómo se produjo el hallazgo:

.....

.....

Qué se encontró:

.....

.....

Nombre del supervisor a quien se comunicó acerca del hallazgo:

Firma

Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad de los proyectos de riego

El Desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad de los proyectos de riego está orientado a permitir una adecuada gestión de los sistemas de riego y a que los beneficiarios puedan aprovechar las oportunidades productivas de la agricultura bajo riego. Comprende la contratación de servicios de acompañamiento y asistencia técnica con enfoque de género, enfoque de cuenca y mercado, así como el financiamiento de talleres, materiales, docentes e intercambio de experiencias entre productores. La planificación y provisión de los servicios tomará en cuenta y se adaptará al lenguaje prevalente entre los beneficiarios. Se incluirá: (a) asistencia técnica especializada en el uso y mantenimiento adecuado de los sistemas de riego; (b) capacitación en la selección y manejo de cultivos bajo riego así como en la identificación de oportunidades de comercialización; (c) asistencia técnica para mejorar las capacidades organizativas y operativas de las organizaciones de regantes; (d) enfoque de género; y (e) capacitación para la conservación de las fuentes de agua, enfoque de cuenca y gestión de riesgos.

Objetivos

Desarrollar capacidades en los beneficiarios para la autogestión y auto sostenibilidad del sistema de riego

Descripción del procedimiento

Las actividades y resultados del acompañamiento y asistencia técnica son:



Fase preparatoria de la inversión acompañamiento

Nro.	Resultado	Actividades
1	Comunidad beneficiaria involucrada en el proyecto	Socialización del proyecto Exposición de los roles de cada actor. Ratificación de contratos, convenios y compromisos suscritos Socialización del plan de trabajo de obras y de A/AT Definición de las actividades a implementar en el proyecto con el aval de la organización de regantes
2	Comunidad beneficiaria ejerce el control social durante la ejecución de las obras	Elección de los miembros del Comité Responsable del Proyecto (CRP) por parte de la comunidad en asamblea. Delegación de funciones y posesión del CRP. Apertura del Libro del proyecto de riego, en la que los beneficiarios anoten las observaciones, reclamos y sugerencias en todo el proceso de ejecución del proyecto. Capacitación y apoyo al CRP para su desempeño y control social, durante la ejecución de las obras Coordinación con autoridades locales en todo el proceso de ejecución de las obras. Programación participativa y concertada de todas las actividades de control social: inspecciones, evaluaciones, reuniones de información de avance de la obra, ejecución presupuestaria y otras Atención y seguimiento a la resolución de conflictos.
3	Línea Base y del diagnóstico realizado	Elaboración de la Línea de base mediante visitas domiciliarias y en las propias parcelas de los regantes Elaboración del diagnóstico comunitario con los dirigentes y autoridades comunales Elaborar el "Documento diagnóstico comunitario" con análisis de género e interculturalidad. Las conclusiones, deben orientar el Plan A/AT y su aplicación. Validación y ajustes de los resultados del diagnóstico en asamblea de regantes

Fuente Elaboración Propia

Fase de asistencia técnica

Nro.	Resultado	Actividades
1	Comunidad cuenta con la organización responsable de la gestión del sistema de riego en base a sus usos y costumbres	Elaborar propuesta de constitución y/o fortalecimiento organizacional (dirección o directrices) Fortalecimiento en el establecimiento de la estructura organizativa. Tramitación de Personería Jurídica Elaboración participativa y aplicación del Estatuto Orgánico y el Reglamento Interno por la organización de regantes Empadronamiento de regantes. Levantamiento del área regada por los regantes del área de influencia del proyecto bajo el enfoque de equidad de género Definir la demanda de agua y presentar los resultados al equipo técnico

2	Comunidad cuenta con un programa de desarrollo productivo local participativo en el marco de la sostenibilidad y la autogestión	Identificar las potencialidades y las debilidades productivas locales, considerando la zona de riego y el entorno.
		Identificar las necesidades de capacitación y asistencia técnica en función a la línea base
		Elaborar el programa de desarrollo productivo local con la participación de la comunidad.

Fuente Elaboración Propia

Fase de manejo del sistema de riego

Nro.	Resultado	Actividades
1	Capacidades desarrolladas por los regantes sobre la gestión de cada sistema de riego	Elaborar manual de responsabilidades y procedimientos para la operación y el mantenimiento de cada sistema de riego
		Socializar el manual y presupuesto de operación y mantenimiento
		Revisión y/o actualización de deberes y obligaciones existentes en la organización de regantes, relacionados al uso del agua y medidas de conservación de la cuenca, como parte del derecho al uso del agua para riego
		Sistematización de los acuerdos y normas que establecen los usuarios en el proceso sobre manejo de conflictos
		Capacitaciones teóricas y prácticas en administración, operación y mantenimiento de cada sistema de riego
2	Consolidación de las normas sobre el manejo del agua, derecho al uso, esquemas de distribución y operación de cada sistema de riego	Definición de derechos sobre el uso del agua para riego.
		Definición de las formas de expresar el derecho de agua (por superficie de terreno, en tiempo, volumen u otros)
		Definición en las formas de adquisición de los derechos de agua: individual o familiar, colectivo o comunitario.
		Elaboración de la carpeta de usos y costumbres y facilitar la tramitación de 'Registro Colectivo' uso y aprovechamiento de la fuente de agua para riego conforme a Decreto Supremo 28818, la Ley N°2878 del sector riego.
3	Intercambio de experiencias identificando nuevas prácticas y lecciones aprendidas	Ejecución de eventos de intercambio de experiencias a zonas agroecológicas similares con sistemas de riego sobresalientes en organización y gestión, formas de operación y mantenimiento, conservación de la cuenca de aporte y fuentes de agua, gestión de riego.
		Construir lista de nuevas prácticas y lecciones aprendidas

Fuente Elaboración Propia

Fase de apoyo a la producción agrícola y pecuaria

Nro.	Resultado	Actividades
1	Programa de desarrollo productivo implementado	Talleres para la organización de regantes de elaboración e implementación del programa de desarrollo productivo
		Implementación de la capacitación en función al programa de desarrollo productivo
		Asistencia técnica en función al programa de desarrollo productivo.
		Implementar la parcela demostrativa y su seguimiento
		Réplica de la parcela demostrativa

	2	Asistencia técnica y capacitación en temas de producción agrícola y post cosecha, estrategias comerciales	Capacitaciones prácticas en función a necesidades y demandas para reforzar los conocimientos, prácticas y saberes durante el ciclo agrícola desde la preparación de suelos, siembra, labores culturales, cosecha, post cosecha, selección, almacenamiento y comercialización.
			Capacitación en estrategias comerciales
			Capacitación en la aplicación de plaguicidas MIP.
			Capacitación en implementación de medidas ambientales
			Uso adecuado del agua, para evitar ensalitramiento, encharcamiento y erosión de suelos agrícolas, así como contaminación del agua para la agricultura (medidas ambientales)
			Visitas de asistencia técnica a las parcelas y domicilios, para reforzar las capacitaciones emitidas
	3	Sistema de riego en funcionamiento	Evaluación al desempeño de la Organización en administración, producción y mercadeo, ejecutar actividades de reforzamiento
			Asistencia técnica y seguimiento a la administración, operación y mantenimiento
			Elaboración del Plan de Administración Operación y Mantenimiento para las siguientes dos gestiones de la organización
			Ejecutar actividades de sensibilización a la población para el pago de tarifas o cuotas
			Campaña de limpieza de las fuentes de agua
	4	Evaluación final del proyecto de impacto al mejoramiento de las condiciones productivas y socioeconómicas	Taller de evaluación final participativa
			Ánálisis socioeconómico de la población beneficiaria, con énfasis en la parte productiva.

Fuente Elaboración Propia

Comentarios adicionales

Considerando que la sostenibilidad de la infraestructura construida garantiza que los objetivos e impactos positivos del Proyecto perduren de forma duradera después de la fecha de su conclusión, esta dependerá de varios factores, entre ellos:

1. Que la comunidad beneficiaria que asume ser el operador del servicio, tengan los conocimientos, habilidades y destrezas para administrar, operar y mantener el sistema de riego.
2. Que los operadores del servicio (comunidad beneficiaria) cumplan con los roles y responsabilidades en el marco de los estatutos y reglamentos de administración, uso adecuado del servicio, operación y mantenimiento.

3. Que la Asistencia Técnica, que es un componente esencial de los Proyectos de riego, efectúen un acompañamiento más allá de los 2 años a efecto de sentar las bases de la sostenibilidad de la obra, pues es en la etapa de operación y mantenimiento donde las comunidades requieren de mayor apoyo técnico.
4. El equipo técnico que forma parte de la Asistencia Técnica, este conformado por un grupo de profesionales con diversas experticias, por ejemplo la presencia de un profesional social, agrónomo e ingeniería civil con experiencia en riego, manejo de cuenca, operación y mantenimiento de presa y sistema de riego.

Plan de monitoreo social
El plan de monitoreo social permitirá medir el desempeño de los planes de gestión social y su vez permitirá identificar las variaciones que puedan presentarse de manera que se puedan realizar los ajustes respectivos que garanticen la atención permanente a los impactos generados por el Proyecto en todas sus fases y etapas. El plan de monitoreo social constituye un insumo fundamental para la evaluación ex - post, teniendo en cuenta que se realizan evaluaciones periódicas y sus resultados parciales pueden ser retomados para la evaluación final.
Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener el control y seguimiento de las medidas de prevención, mitigación, protección y corrección incorporadas en los planes de gestión social. ▪ Detectar de forma temprana las posibles fallas y proponer medidas correctivas que sean necesarias. ▪ Establecer los aspectos sobre los cuales se aplicará el monitoreo, los parámetros de acuerdo a los cuales se medirán dichos aspectos, como también los puntos y frecuencia del seguimiento social.
Implementación y metas
<p>Será implementado periódicamente con cortes mensuales, trimestrales y semestrales, durante la fase de ejecución y en la fase de post- inversión.</p> <p>Las metas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mensualmente se realizará un informe de ejecución de actividades de los planes de gestión social. ▪ Trimestralmente se realizará un informe de cumplimiento de indicadores sociales. ▪ Anualmente se presentará un informe consolidado de la implementación de las medidas de manejo de los aspectos sociales que incluya el cumplimiento de las actividades propuestas y de los indicadores de seguimiento y monitoreo. ▪ Cada seis meses se realizará una evaluación para medir la implementación de las medidas de manejo y tomar acciones necesarias, acorde con los resultados obtenidos.
Descripción del procedimiento
<p>Informes mensuales de la gestión social</p> <p>Los cinco (5) primeros días de cada mes, el contratista deberá entregar a Supervisión y este a su vez a la Unidad Ejecutora un informe de gestión, en el cual se debe evidenciar los resultados</p>

obtenidos para cada uno de los planes de gestión social y cumplimiento de indicadores. Los informes deberán reflejar el estricto cumplimiento de las obligaciones de gestión social con criterios de calidad y oportunidad, en el marco de los términos de referencia del contrato.

Informe final de gestión social

Cada seis meses o finalizada una etapa importante de la obra, el contratista deberá presentar un informe final ejecutivo, con los respectivos soportes de todas las actividades generadas durante la ejecución de la obra, dentro de los cuales deben estar: (i) Informe físico con los lineamientos establecidos para informes con los productos finales. (ii) Informe final impreso con fotografías a color y en medio digital. (iii) Copia de los registros levantados de todas las actividades realizadas con la comunidad: Acta de reuniones, comités, comités de obra, entre otras actividades. (iv) Material audiovisual: Registros fotográficos y filmicos.

De igual manera, el contratista deberá incluir en este informe un análisis general de la gestión adelantada y una evaluación de los planes de gestión social, donde se resalten las dificultades o fortalezas encontradas, así como las recomendaciones y conclusiones para que sean tenidas en cuenta hacia futuros proyectos.

Formatos de gestión social

Los formatos y/o registros específicos deberán ser diligenciados por el contratista; con los cuales se comprobará la realización, cumplimiento oportuno y efectividad de todas y cada una de las labores de gestión social:

- Acta de reunión con la comunidad.
- Acta de comités sociales de seguimiento.
- Acta de talleres o capacitaciones.
- Planilla de asistencia.
- Formato de registro fotográfico.
- Formato de registro y seguimiento de consultas y divulgación.
- Formato de afiche informativo.
- Plantilla de entrega de volantes a la comunidad.
- Formato de evaluación de talleres y/o capacitaciones.
- Formato de mecanismo de quejas y reclamos.

Indicadores de seguimiento

Los indicadores posibilitaran la realización del monitoreo, seguimiento, evaluación de los planes de gestión social. A continuación, se presenta a nivel general una matriz que reúne los principales indicadores:

Plan social	Frecuencia de implementación	Indicador o parámetro	Lugar de monitoreo
Participación de las partes Interesadas y divulgación de información	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - No. de socializaciones ejecutadas / número de socializaciones programadas. - No. de recursos y tipos comunicacionales programados y ejecutados. - Grado de satisfacción de las partes afectadas e interesadas - Receptividad de la convocatoria a recursos comunicacionales. - Grado de conocimiento real y adecuado sobre el proyecto - Receptividad de la convocatoria - Número de personas del área de influencia que han recibido algún tipo de información del Proyecto en tres meses. - Número de actividades programadas en el Proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. - Al final de la etapa de construcción del Proyecto, se debe elaborar por lo menos un video que recoja los testimonios que dan cuenta del proceso de recuperación de la memoria cultural, con la participación de las poblaciones y comunidades afectadas. 	Comunidad beneficiada
Mecanismo de reclamaciones	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - No. de quejas y reclamos atendidos de manera oportuna / No. total de quejas y reclamos recibidas. - No. de quejas y reclamos abiertos/ No. total de quejas y reclamos recibidas. - Grado de satisfacción de los usuarios. 	Comunidad beneficiada
Código de conducta	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - Número de contratistas que cumplen con código de conducta e informes periódicos presentados a la Supervisión del proyecto / Número total de contratistas. 	Comunidad beneficiada
Protocolo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - Afectación a patrimonio arqueológico, cultural, histórico y religioso. - Permisos y/o autorizaciones de autoridades correspondientes. - Acciones de conservación planificadas y realizadas. 	Comunidad beneficiada
Plan de desarrollo de capacidades	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - Numero de socializaciones realizadas y porcentaje de participación de la mujer 	Comunidad beneficiada

de los regantes para la sostenibilidad de los proyectos de riego		<ul style="list-style-type: none"> - No de talleres realizados y porcentaje de participación de la mujer - No de capacitaciones en operación y mantenimiento y porcentaje de participación de la mujer - Fortalecimiento capacidades técnicas y cuidado de la cuenca a mujeres, - Fortalecimiento de producción agrícola a mujeres, - No de operadoras mujeres - No de mujeres que forman parte la directiva de riego - No de mujeres que conforman el comité de acompañamiento a la obra. 	
Fuente: Elaboración propia			

SEXTA PARTE

SOCIALIZACION DEL EIAS-PGAS DEL PROYECTO

La socialización del EIAS-PGAS del Proyecto se encuentra programada para la segunda semana del mes de octubre del presente año. La socialización pretende informar a los actores involucrados y partes interesadas sobre los lineamientos contemplados en el presente documento.

Los resultados de esta actividad serán plasmados en esta parte del documento.

SÉPTIMA PARTE

BIBLIOGRAFIA

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2017. *Consulta significativa con las partes interesadas.* Serie del BID sobre riesgo y oportunidad ambiental y social.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Consulta-significativa-con-las-partes-interesadas.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2017. *Consulta significativa con las partes interesadas.* Serie del BID sobre riesgo y oportunidad ambiental y social.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Consulta-significativa-con-las-partes-interesadas.pdf>
- Bolivia (Estado Plurinacional). 1906. Ley de Aguas.
https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/O/161_L_AGUAS.pdf
- 1972. Código Civil (Decreto Ley N° 12760). 1972.
http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar_comp/Conciliaci%C3%B3n%20y%20Arbitraje
- 1992. Ley del Medio Ambiente (No. 1333). 1992.
https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/N/129_L_1333_01.pdf
- 1995. Reglamento para el uso de bienes de dominio público y constitución de servidumbres para servicios de aguas (Decreto Supremo N° 24716).
- 1996. Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria N° 1715.
<https://bolivia.infoleyes.com/norma/2942/reglamento-de-uso-de-bienes-de-dominio-p%C3%BAblico-y-constituci%C3%B3n-de-servidumbres-para-servicios-de-aguas-rubdpccsahttp://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/1715>
- 1999. Ley de Municipalidades. <http://www.planificacion.gob.bo/uploads/marco-legal/Ley%20N%C2%B0202028%20DE%20MUNICIPALIDADES.pdf>
- 2001. Ley N°2235, de 31 de julio de 2001, del Diálogo Nacional 2000.
<http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/2235>
https://aipe.org.bo/public/lst_politicas_publicas_nac/LST POLITICAS PUBLICAS NAC reglamento_ley_3545_es.pdf
- 2009. Constitución Política del Estado. <https://sea.gob.bo/digesto/CompendioNormativo/01.pdf>
- 2009. Decreto Supremo N° 181.
https://www.comunicacion.gob.bo/sites/default/files/docs/Decreto%20Supremo%20N%C2%BA%20181%20Normas%20Basica%20Sistema%20de%20Administracion%20de%20Bienes%20y%20Servicios_0.pdf
- 2010. Ley Marco de Autonomías y Descentralización.
<http://www.planificacion.gob.bo/uploads/marco-legal/Ley%20N%C2%B020031%20DE%20AUTONOMIAS%20Y%20DESCENTRALIZACION.pdf>
- 2012. Decreto Supremo 1363 del Comité de Lucha Contra toda Forma de Violencia Hacia las Mujeres.
<https://348.justicia.gob.bo/leyesnormas/documentos/corregido/2012%20D.S.%201363%20AMPA%C3%91AS%20DE%20SENSIBILIZACI%C3%93N.pdf>

- 2013. Ley 348 Integral para garantizar a las mujeres una vida libre de violencia.
https://www.comunicacion.gob.bo/sites/default/files/dale_vida_a_tus_derechos/archivos/LEY%20348%20ACTUALIZACION%202018%20WEB.pdf
- 2013. Ley Nº 341 de Participación y Control Social.
http://www.planificacion.gob.bo/uploads/05112018092343Ley_341.pdf
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 1948. Declaración Universal de Derechos Humanos.
https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf
- 1966. Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.
<https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/ccpr.aspx>
- 1976. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.
<https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/cescr.aspx>
- Organización de los Estados Americanos (OEA). 1969. Convención Americana sobre derechos humanos suscrita en la Conferencia Especializada Interamericana sobre Derechos Humanos.
https://www.oas.org/dil/esp/tratados_B-32_Convencion_Americana_sobre_Derechos_Humanos_firmas.htm
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 1989. Convenio 169 (Convenio sobre pueblos indígenas y tribales).
https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C169
- IPNI. (s.f.). Compactación de suelos, su prevención y manejo.
[http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/5645a8b1584def3305257e0e0068db6e/\\$FILE/AA%20-%20Junio-2014.pdf](http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/5645a8b1584def3305257e0e0068db6e/$FILE/AA%20-%20Junio-2014.pdf)
- Dale, Virginia H. 1997. The relationship between land-use change and climate change. Ecological Applications 7:753–769.
https://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s07.htm
- Mitigación de impacto ambiental en fauna silvestre, Rescate y Relocalización
https://www.researchgate.net/publication/283056744_Mitigacion_de_impacto_ambiental_en_Fauna_Silvestre_Rescate_y_Reloacizacion
- GUÍA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL COMPONENTE FAUNA SILVESTRE D-RNN-EIA-PR-001
http://www.sag.cl/sites/default/files/guia_de_evaluacion_ambiental_componente_fauna_silvestre.pdf
- Manual para el Buen Uso y Manejo de Plaguicidas en Campo
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL PARA EL BUEN USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS EN CAMPO.pdf>
- Manual de Buena Práctica Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes
https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/93910f82-9040-47a3-ba27-4571555701cb/IFC_CIA_Esp.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kTkDp0w
- Banco Interamericano de Desarrollo, Guía para evaluar y gestionar los impactos y riesgos para la biodiversidad en los proyectos respaldados por el Banco Interamericano de Desarrollo
- Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos
https://www.idbinvest.org/sites/default/files/2019-05/informe%20impactos%20acumulativos_DPWP_v1.0_27062018.pdf

---DS Nº 3549, 2 de mayo de 2018

---Ley 1333 y sus Reglamentos, 1992

OTROS ADICIONALES:

Aguilera, G., & Pouilly, M. (2012). Caudal ecológico: definiciones, metodologías y adaptación a la región andina. *Acta Zoológica Lilloana*, 56(1-2), 15–30, 2012.

Informe de Gestión Ambiental Y Social (IGAS), Programa Nacional de Riego con Enfoque de Cuenca - PRONAREC III (BO-L1106)

[Caudal Ecológico: su influencia en la supervivencia de los ecosistemas | CAF](#); Edgar Salas y Sandra Mendoza, 13 de mayo de 2021.

Caudal ecológico, Agua, Salud al ambiente, agua para la gente; WWF, FACTSHEET, octubre 2010.

Caudal Ambiental: Perspectivas de Evaluación en el Sistema TPDS; Marc Pouilly, IRD-BOREA y otros.

Conceptos y Métodos sobre el Régimen de Caudales Ecológicos; Gobierno de España, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Dirección General de Agua, Confederación Hidrográfica del Tajo, 2016.

Guía para la elaboración de estudios de caudales ecológicos en proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos, Tatiana Kucharsky, Edición CAF, 2021.

Dirección de Agua; Guía de selección de metodologías para la estimación del caudal ambiental en Costa Rica, Elaborado por: Comisión de Caudal Ambiental, 22-3-2019.

Estimación de caudales ecológicos mediante métodos hidrológicos, hidráulicos y ecológicos en la quebrada El Conejo (Mocoa-Putumayo); Natalia Pantoja Valencia, UNIVERSIDAD PONTIFICIA JAVERIANA, 2017.

MARCO DE POLÍTICA AMBIENTAL Y SOCIAL; GUÍAS PARA EL MARCO DE POLÍTICA AMBIENTAL Y SOCIAL, BID, septiembre 2021.

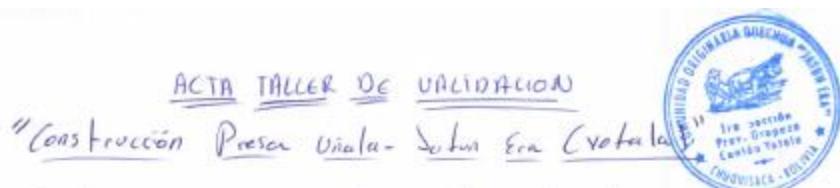
Guías para la Elaboración de Estudios de Diseño Técnico de Preinversión para Proyectos de Riego (menores, medianos y mayores), junio de 2018.

Consultoría para Apoyar la Supervisión de Bo-L1084: Programa de Riego con Enfoque de Cuencas II y BO-L1106: Programa Nacional de Riego con Enfoque de Cuenca III; Ing. Arpad Gonzales, Marzo 2020

OCTAVA PARTE

ANEXOS

Anexo 1.1 Actas de socialización y listas de participantes



En la comunidad de Uñala perteneciente al Municipio de Yotala, Provincia Oropesa, departamento Chuquisaca reunidos las dos comunidades de Uñala y Sotun Era en fecha 18-10-2019 con la participación de las dos comunidades de Uñala y Sotun Era, también participantes autoridades locales familiares beneficiarios de las dos comunidades para llevar adelante el taller de validación del proyecto Asiste y complementación del estudio a nivel Tesis Construcción Presa Uñala-Sotun Era (Yotala) bajo el siguiente orden del día

ORDEN DEL DIA

- 1: Control de Asistencia
- 2: Palabra de Autoridades locales
- 3: Palabral del Equipo técnico
- 4: Desarrollo del taller
- 5: Preguntas y declaraciones
- 6: firma de acta.



DESARROLLO

El taller dio inicio en horas de la tarde con el control de asistencia en donde por hicieron la mayoría de las familias beneficiarios de las dos comunidades, luego se paso a dar las palabras a los autoridades locales en donde dieron sus palabras y el arrancamiento para llevar adelante el presente proyecto

Luego se paso las palabras al equipo técnico de la Empresa Saavedra Vargas Gilberto en donde explicó desde el nombre del proyecto el cuales Asiste y Complementación del estudio A nivel Tercera Construcción Presa Urubalá - Barrio Era (Crotala),

* Posterior se paso a explicar entidades responsables de elaboración del proyecto las cuales son.

I. Ministerio de Medio Ambiente y Agua MMRG

II. Empresa Saavedra Vargas Gilberto

III Comunidades beneficiarias

En ello también se explicó pasos que debemos seguir para efectuar un proyecto, criterios viabilidad de proyectos de riesgo dentro de ello esta.

- la parte técnica
- Económica
- Financiera
- Legal
- social
- Institucional
- Medio Ambiente
- Riesgos
- adaptación al cambio climático



Luego se paso a explicar Metodología o herramienta de trabajo el cual es enfoque de demanda calificada EDC, trabajando de abajo hacia arriba con la Participación activa de los beneficiarios, instituciones y organizaciones y autoridades involucrados en el proyecto.

Luego se puso a explicar el proceso metodológico de E.D.C. los cuales son:

- taller de Arriague
- taller de Profundización
- trabajo de campo
- taller de SAC Intermedio
- taller de Validación.

tambien se presento actividades realizadas durante el Proceso de elaboración del proyecto los cuales son

- taller de arriague y Profundización
- trabajo y estudio de campo de identificación de alternativas, riesgos, problemas y demandas
- Empadronamiento de Parcelas y Familias
- Estudio de suelos y agua
- Levantamiento topográfico
- Estudio hidrológico
- Estudios geológicos y geotécnicos
- Estudio económico Productivo
- Trabajos en gabinete
- Validación del Proyecto



Despues se puso a explicar los alcances del Proyecto Presa Unala dentro de ello esta localización del proyecto, situación actual del sistema de riego, principales potenciales de la zona y partes o componentes del proyecto los cuales son:

- Infraestructura red de riego, Presa y
- Supervisión de obras
- Mantenimiento Asistencia técnica



- Componente N° 1 Infraestructura Presa red de riego
- Datos de la cuenca de de aporte en donde tiene 1.97 km^2
 - Cantidad de agua que produce la cuenca es $247.775 \text{ m}^3/\text{año}$
 - Cantidad de agua requerida para riego 285.640 m^3
 - Lugar de emplazamiento de la Presa
 - Como va ser la Presa
 - Medidas de la Presa a construir.
 - Características de la presa en donde se tiene los siguientes:
 - * Volumen Muerto 4.482 m^3
 - * Cantidad de agua que va almacenar 134.938 m^3
 - * Cantidad de agua de regulación Presa 818.450 m^3
 - * Superficie que una cubrir el agua 1.86 has
 - Características del red de riego
 - * Ramal Principal HDP PN8, PN6 con diámetro de $6''$ y $4.5''$ $L = 7.9 \text{ Km}$.
 - * Redes secundarias tubería HDP PN10, PN8 con diámetro de $2.5''$ y $1.5''$
 - * Total red principal y red secundaria 19.2 Km
 - Características de obras de arte.
 - * 10 Pasarelos $L = 10 \text{ a } 50 \text{ ml}$
 - * 7 Pasos de quebrada
 - * 3 cañerías de riego de $6''$ y $3''$
 - * 14 Camaras de distribución
 - * 7 Camaras reductoras de presión
 - * 56 sistemas móviles por aspiración
 - * 9 Diques transversales.
 - * 12 camaras de valvulas
 - * 11 Camaras para fuga de todos
 - * 10 Camaras para purga de aire
 - * 147 hidronantes
 - * 299 riego móvil



Luego se pasa a explicar y mostrar familias beneficiarias

- 29 familias Uñala
- 40 familias Sotavento

Total 69 familias beneficiarias



De la misma forma se pasa a explicar el

- Componente N° 2 Supervisión de obras (Presas y red de riego) el cual se encargara del control de calidad tiempo de la construcción de la obra (Presas y red de Riego)
- Componente N° 3 Acompañamiento Asistencia técnica el cual se encargara y desarrollara en 2 etapas
 - Etapa de ejecución o inversión
 - Etapa de funcionamiento o post inversión

- * Cantidad de terrenos a regar y producción en donde se tendrá terrenos a regar 54.53 Has en dos épocas Misikay temporal, terreno disponible para regar 76 Has
- * Gestión del sistema de riego las cuales son
 - calendario de operación presas y riego
 - como se van a distribuir el agua
 - cantidad de agua a entregar por familia
 - cada que tiempo va a recibir el agua
 - tiempo de riego por Has
- Esquema de operación del sistema de riego
- Gráficas o bloques de riego



Posterior se pasa a explicar el Presupuesto General del Proyecto

- Presa	8'313.493,85
- Red de Riego	9'696.798,36
- Albergue Ambiental	51.913,19
- Residencial	207.027,79
- Supervisión	563.461,46
- A/IAT	538.924,15

12'372.426,00 TOTAL



En donde el porcentaje de distribución del presupuesto total es 74,83% MIAyA, Gobernación 14,99%, Municipio de Yotala 5% y Comunidad beneficiaria el 0,09%

- * Luego se mostró los indicadores de viabilidad del proyecto
 - Inversión por familia
 - Inversión por Haci incremento]

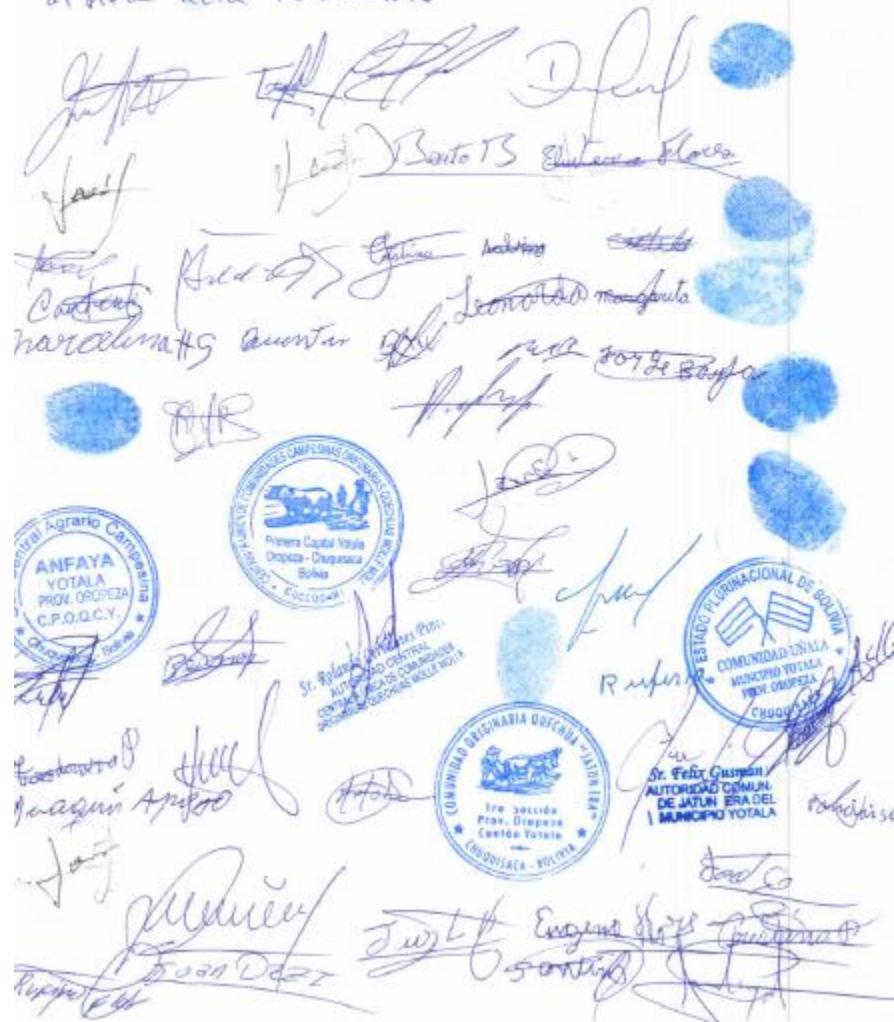
- * Tiempo de ejecución del proyecto de los 3 componentes
 -

- Componente N° 1 10 meses (305 días)
- Componente N° 2 10 meses (305 días)
- Componente N° 3 22 meses (660 días)



- Por ultimo se pasa a los preguntas y aclaraciones, donde las familias ultimaron sus preguntas y dudas en donde la empresa respondió a todas las dudas y quedando satisfechas las familias de las dos comunidades dan su pleno apoyo y aprueban de manera unánime todos los presentes en el taller.
- Por otro lado la empresa adicionara un informe técnico para obtener la ejecución del proyecto, también el tema del manejo de sedimento.

No habiendo nos pongo a tratar en el evento y
Para su constancia de los presentes en el taller firmar
al que acta los presentes



Acta de Derecho Propietario y Derechos
de paso Proyecto Ajuste y Complementación del
Estudio a nivel Tesa Construcción Presa Uñala-Jatun Ero
(Uñala)

En la comunidad de Uñala, perteneciente al municipio de Yotala
Provincia Oroya, del Departamento de Chuquisaca en fecha
02 de Agosto del año 2019, se llevó a cabo la reunión de definición
del Derecho propietario y derechos de paso, en coordinación con las familias
beneficiarias de las comunidades Uñala y Jatun Ero autoridades y equipo
técnico de la Consultora respecto del proyecto:

- El lugar de implementación de la presa, ubicada en el sector Kullku Mayo
es de jurisdicción de la comunidad de Uñala, en consecuencia los terrenos
son comunales, razón por la cual la Comunidad de Uñala no pondrá
dificultades durante la ejecución del proyecto y hacer la sección
del terreno y la cual no se indemnizará.

Por otro lado los beneficiarios de las comunidades de Uñala
y Jatun Ero, de acuerdo al diseño presupuestado de la red de Riego
y obras de arte, no pondrán obstáculos en la ejecución del Proyecto
en consecuencia se cuenta con los derechos de paso garantizados.

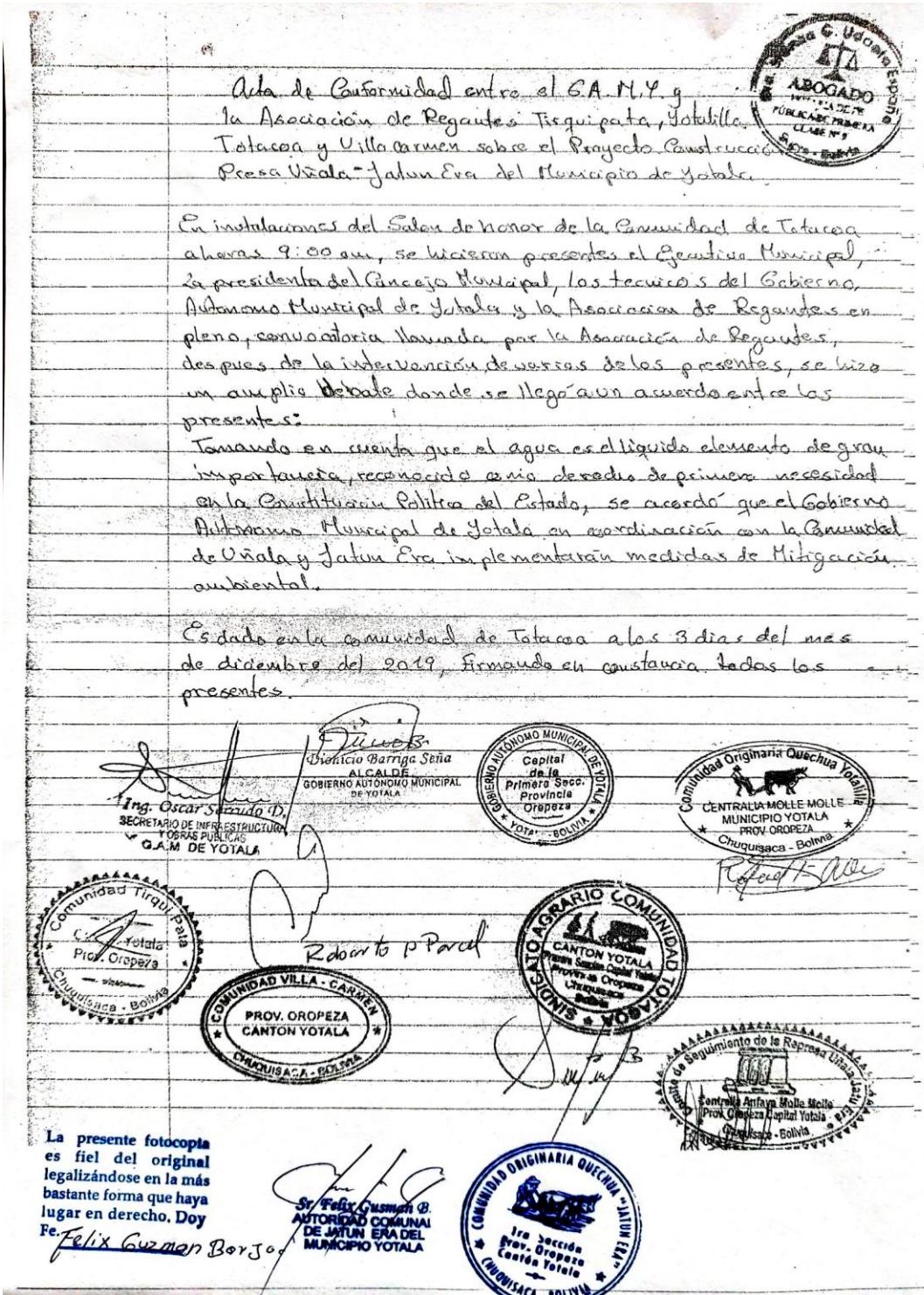
A continuación las familias beneficiarias manifiestan su conformidad
con todos los actividades que se llevará a cabo en la implementación
del proyecto, garantizando el derecho propietario y derecho de paso
para el proyecto.

No habiendo asunto que tratar el sueldo se cerró el mismo día.



Luis Apaza Marcelina B. J. J. Jane Alvarez Antonia M. S.
Luis Apaza Marcelina B. J. J. Jane Alvarez Antonia M. S.
Quintin J. J. Jorge Apaza Kilomena señora Jorge Basada
Antonio Apaza Margarita Luisa Galvez
Benito B. Estevana Flores Margarita Luisa Galvez
Gaby del Rosario

Anexo 1.2. Acta de entendimiento comunidad Tirquipata con GAM Yotala y comunidades Uñala Jatun Era



Anexo 2. Caudal Ecológico

Definición

El caudal ecológico se define como la cantidad y calidad de agua necesaria para mantener o restaurar la biodiversidad y un funcionamiento casi óptimo del ecosistema acuático. Para esto, se supone que el nivel de conservación o restauración puede ser alcanzado con un caudal menor que el caudal natural, asumiendo que la extracción de la parte del caudal que diferencia el caudal natural del caudal ecológico no tendrá consecuencias notables sobre el sistema.⁹

Objetivo

Determinar el Caudal Ecológico requerido en el río Uñala, una vez que el proyecto Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Uñala – Jatun Era entre en operación. El caudal ecológico debe fluir por el río Uñala.

También hay que considerar que aguas abajo existe una presa construida, la presa de Tirquipata que está ubicada a 3.5 km aguas abajo del sitio de construcción de la presa Uñala.



La hidrología del proyecto requiere ser complementada de la siguiente manera:

⁹Aguilera, G., & Pouilly, M. (2012). Caudal ecológico: definiciones, metodologías y adaptación a la región andina. Acta Zoológica Lilloana, 56(1-2), 15–30, 2012.

- La hidrología de la presa Tirquipata hay que volverla a calcular considerando la influencia de la nueva presa Uñala, estableciendo que, en un período interanual, la nueva situación no afecta significativamente el funcionamiento en la presa Tirquipata.
- En este contexto hay que considerar que 500 metros aguas abajo de la presa Uñala ya se cuenta con otro afluente que mantendrá su régimen hidrológico intacto.
- Asumimos entonces la hipótesis de que en este tramo del río (500 metros) sólo será necesario el caudal ecológico.



Lineamientos

Los lineamientos para la determinación del caudal ecológico se establecieron en la normativa boliviana en las Guías para la Elaboración de Estudios de Diseño Técnico de Preinversión para Proyectos de Riego (menores, medianos y mayores), en las cuales en su numeral 6.7.1 Obras de almacenamiento (presas), Hidrología establece: “se deberá establecer el caudal ecológico, en base a recomendaciones de las prácticas de análisis para la conservación ambiental, o un mínimo de 10% del caudal medio de cada mes”.

Es necesario entonces en primera instancia: “establecer el caudal ecológico, en base a recomendaciones de las prácticas de análisis para la conservación ambiental”

Por otra parte, en cumplimiento de la Normativa de Desempeño Ambiental y Social NDAS 6 **debemos asegurarnos que los impactos del proyecto no se produzcan en hábitats críticos**, al respecto: “Es importante reconocer que para los fines de la NDAS 6, los hábitats críticos no están limitados a

áreas legalmente protegidas, a sitios recogidos en la base de datos global de KBA, o áreas dentro de los rangos de los mapas de especies amenazadas de la Lista Roja de la UICN. Además de las zonas terrestres delimitadas y no delimitadas, también pueden considerarse hábitats críticos los ríos de curso libre, definidos como masas de agua cuyo caudal y conectividad no se ven afectados en gran medida por las actividades humanas, y los ecosistemas marinos o costeros en peligro, incluidos los manglares, los humedales y los sistemas de arrecifes.”

Metodología

Adoptamos dos metodologías de determinación del caudal ecológico:

Guía para la elaboración de estudios de caudales ecológicos en proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos, de Tatiana Kucharsky.

- En esta guía la magnitud del proyecto y el tamaño de la cuenca determinan la importancia del proyecto con respecto al entorno físico; por su parte la importancia ecológica y de los servicios ambientales que presta el recurso hídrico en la zona de proyecto determinan la importancia ambiental. Juntas ambas importancias determinan la alteración del sistema hídrico por la ejecución del proyecto, lo cual a su vez permite seleccionar la metodología a emplear para el cálculo del caudal ecológico a partir de los grupos de metodologías existentes que se recomiendan. Es decir, la metodología se elige a partir del nivel de alteración del sistema hídrico por el proyecto y esta puede ser una alteración alta, media o baja.

Guía de selección de metodologías para la estimación del caudal ambiental en Costa Rica, de la Dirección de Agua de la Republica de Costa Rica: la cual hemos simplificado para nuestro caso.

Determinación del Caudal Ecológico

Calificación de la magnitud del proyecto			
Calificación	Volumen del embalse (hm ³)	Altura de la presa (m)	Descripción de la Magnitud
A	Mayor de 60	Mayor de 30	Alta
B	1,5-60	12- 30	Media
C	Menor de 1,5	Menor de 12	Baja
Uñala-Jatun Era tiene una presa con un volumen de embalse menor a 1,5 Hm ³ y una altura de embalse menor a 30 metros desde la fundación			

La autora de la guia considera que: "*la combinación de embalse y la altura de la presa es muy importante. Pueden existir presas de gran altura, con pequeños vasos (como es el caso en Pasopaya), y presas de altura reducida, con embalses grandes, debido a que dependen de su ubicación geográfica en la cuenca ; es decir, conforme a la topografía del vaso. Por tanto, no es posible establecer una relación lineal entre ambas, razón por la cual no siempre es posible que se cumplan simultáneamente las condiciones de volumen y altura para la calificación de la magnitud del proyecto. De ahí que, cuando las características del proyecto ubican el volumen de embalse en un rango y la altura en otro, se recomienda privilegiar el volumen del embalse para establecer la calificación de la magnitud del proyecto (la clasificación planteada ha mostrado una adecuada correlación en pruebas realizadas con 270 presas de Bolivia)"*"

Calificación de la cuenca según su área de aporte		
Calificación	Tamaño de la cuenca (km ²)	Descripción de la cuenca
A	Menor de 25	Muy pequeña
B	25 a 250	Pequeña
C	250 a 500	Intermedia-Pequeña
D	500 a 2500	Intermedia-Grande
E	2500 a 5000	Grande
F	>5000	Muy grande

Determinación de la importancia del proyecto respecto al entorno físico				
Calificación de la importancia del proyecto respecto al entorno físico				
Tamaño de la cuenca (km ²)	Magnitud del proyecto			
	A	B	C	
Menor de 25	A	-	Media	Baja
25 a 250	B	Media	Media	Baja
250 a 500	C	Alta	Media	Baja
500 a 2500	D	Alta	Media	Baja
2500 a 5000	E	Alta	Media	Baja
>5000	F	Muy alta	Alta	Baja

La importancia media considera el aprovechamiento de cuencas desde muy pequeñas hasta grandes, con proyectos que generan impactos posibles de mitigar. Una importancia baja esta relacionada con proyectos menores aplicables a diferentes tamaños de cuencas, pero con impactos mitigables, que es el caso del proyecto en Jatun Era

Calificador del indicador de importancia ecológica	
Calificación	Criteria
A	En el curso existe alguna especie de importancia regional que se encuentra bajo algún estado de protección según listados internacionales
B	En el curso existen especies nativas (hábitat o nada intervenido)
C	En el curso existen especies nativas e introducidas (hábitat con alguna intervención o leves alteraciones)
D	En el curso se encuentran especies menores de bajo interés; por tanto, alteraciones en el régimen no generarán impacto (hábitat poco o nada intervenido con baja riqueza ecológica o hábitat intervenido).

Calificación del indicador de servicios ambientales	
Calificación	Criteria
A	El recurso alimenta reservorios de agua naturales, como páramos o bofedales, que mantienen el hábitat y se consideran reservas de agua (almacenamiento, recarga de acuíferos, etc.), y ademas mantienen ecosistemas de interés.
B	Las especies presentes en el ecosistema tienen importancia para preservar el medio o son fuente potencial de aprovechamiento (medicinal, económico).
C	El recurso no se constituye en un elemento de regulación vital (no presta un servicio ambiental saliente).

Calificación de la importancia ambiental			
Importancia ecológica	Servicios ambientales		
	A	B	C
A	Alta	Alta	Alta
B	Alta	Media	Baja
C	Media	Media	Baja
D	Media	Baja	Baja

Una importancia ecológica baja, manifiesta una baja riqueza ecológica y servicios ambientales no significativos

Calificación de la alteración del sistema hídrico (físico-biótico) por el proyecto

Importancia ambiental	Importancia del proyecto respecto al entorno físico		
	Alta	Media	Baja
Alta	Alta	Alta	Media
Media	Alta	Media	Baja
Baja	Media	Media	Baja

Una alteración media tiene implicancias en el medio biótico y físico, pero de características mitigables con el caudal ecológico; **una alteración baja implica la inexistencia de biodiversidad o servicios ambientales de relevancia y, por tanto, un caudal mínimo circulante debería ser suficiente para mantener el funcionamiento del río.**

Grupo de métodos de cálculo de caudales ecológicos recomendados de forma preliminar

Alteración del sistema hídrico (físico-biótico) por el proyecto	Grupo de métodos de cálculo de caudales ecológicos recomendados de forma preliminar
Alta	Requiere el empleo de metodos hidrobiológicos o de simulación del habitat , que conceptualmente consideran los requerimientos de agua, en cantidad y calidad, de los componentes de la biodiversidad que se desea preservar (p.ej., peces o bofedales), ligados a necesidades de profundidades de agua, velocidades de flujo y sustrato. En situaciones de importancia ambiental alta, serán necesarios estudios detallados de los componentes considerados y sus necesidades de agua, tomando en cuenta la variabilidad mensual de caudales (es imprescindible la participación de expertos en biología en todo el proceso de análisis y de especialistas en hidrología, hidráulica y calidad de agua). El énfasis del análisis es cantidad, calidad y régimen de flujo.
Media	Requiere el empleo de métodos de simulación del hábitat, métodos hidrobiológicos (completos o simplificados) o métodos hidráulicos que consideren los caudales que necesitan las especies indicadoras, en cantidad y calidad, distribuidos en el cauce, cumpliendo sus requerimientos de profundidad de agua o perímetro mojado (es necesaria la participación de un especialista en biología que defina las especies indicadoras y sus requerimientos, un especialista en modelación hidráulica y un especialista en hidrología). El énfasis del análisis es en la cantidad, calidad y régimen de flujo.
Baja	Requiere el empleo de métodos hidrológico, basados en el manejo estadístico de información de caudales. El umbral mínimo de caudales ecológicos es del 10% del caudal medio anual; sin embargo se recomienda, en todos los métodos a emplear, considerar el régimen mensual de caudales (es necesaria la participación de un especialista en hidrología)

Es decir, **en este caso el 10% del caudal medio mensual, determinado según un método hidrológico es suficiente.**

Guía de selección de metodologías para la estimación del caudal ambiental en Costa Rica, de la Dirección de Agua de la República de Costa Rica: la cual hemos simplificado para nuestro caso.

Criterio Socio-ambiental	Condición	Puntaje	Detalle	Uñala
Tipo de Cauce	Afluente	1	Se considera cauce Afluentes los cauces con clasificaciones <= 3, según la metodología de Horton para clasificación de cauces. En el caso de cuencas que no presenten afluentes el mismo se toma como cauce principal*	
	Cauce Principal	25	Se considera cauce principal los cauces con clasificaciones >=4, según la metodología de Horton para clasificación de cauces.	25
Ubicación en la cuenca	Alta	1	La ubicación de cuenca Alta, se considera como un tercio de la curva hipsométrica comprendida en las alturas más alta	1
	Media	25	La ubicación de cuenca media, se considera como un tercio de la curva hipsométrica comprendida entre las alturas más altas y más bajas	
	Baja	50	La ubicación de cuenca baja, se considera como un tercio de la curva hipsométrica comprendida en las alturas más bajas.	
Caudal Solicitado (l/s)	0,01 a 01,00	1	Selección de puntaje según el caudal solicitado	
	1,01 a 50,00	50		50
	50,01 a 100,00	100		
	100,01 a 500,00	150		
	500,01 a 1000,00	200		
	1000,00 a (+)	250		
Obra en Cauce	Ninguna Obra	0	Mínimo o ningún tipo de intervención sobre el cauce, captación pequeña u obras ligeras con materiales no fijos al cauce	
	Obra Parcial >2m	25	Obras en cauce menores a 2 m y que no obstaculice más del 50% de la sección transversal del cauce, o bien no superen longitudes horizontales mayores a 5 m.	
	Presa Total<2m	50	Obras en cauce con una altura menor a 2 m, sobre el fondo del cauce.	
	Presa Total de 2 a 15m	75	Obras en cauce con una altura entre 2m a 15m, sobre el fondo del cauce.	
	Presa Total>15m	150	Obras en cauce con altura mayor a 15m, sobre el fondo del cauce	150
Tipo de Consumo	No Consuntivo	1	Aprovechamiento del agua, en el cual se extrae de la fuente para su uso, y posteriormente es restituido en el mismo punto de toma de forma inmediata	
	Consuntivo	25	Aprovechamiento del agua, en el cual se extrae de la fuente para su uso, y es consumido parcial o totalmente y es restituido en un punto diferente de la toma.	25
Conflictos Uso	Ninguno	0	No se presenta conflicto (Situación de carácter social que pueda desenvolver en una problemática por el recurso agua, ya sea por afectar un servicio ambiental, por escasez del recurso, por usos múltiples en el mismo sistema, por situaciones de género, multiculturalidad, valores culturales y otros).	0

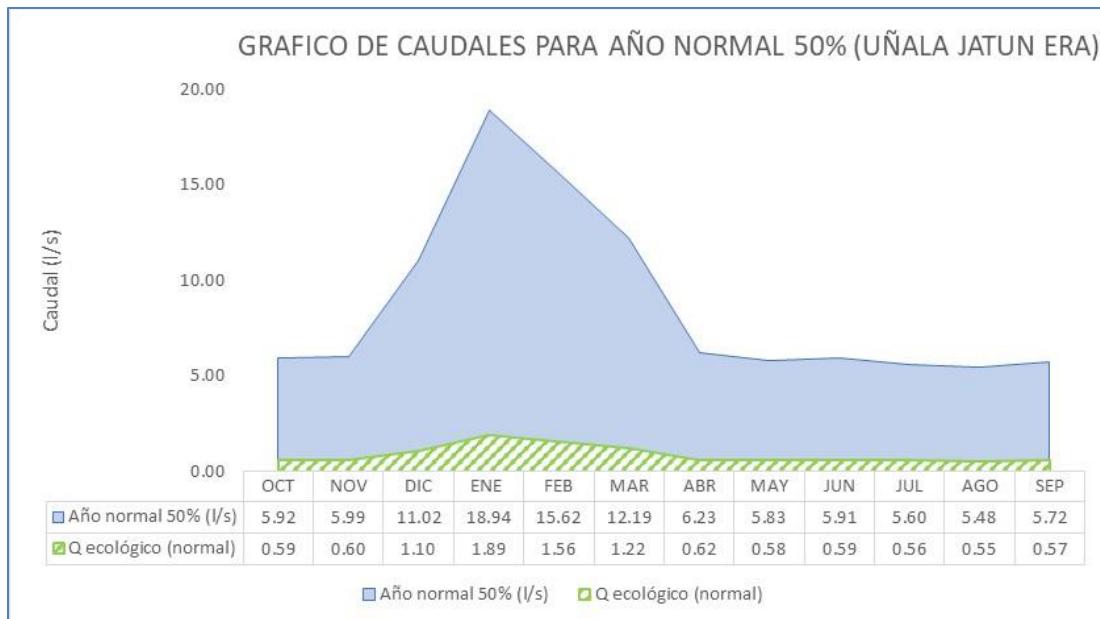
	Leve	100	Se presenta una situación de conflicto, donde existe antecedentes de denuncias existentes o anteriores.	
	Alto	200	Se presenta una situación de conflicto, a nivel social o de acción colectiva por el aprovechamiento de la fuente.	
Afectación sobre los ecosistemas frágiles	No	0	Se considera que el caudal solicitado no representa un riesgo sobre ecosistemas frágiles.	0
	Si	250	Se considera que el caudal solicitado representa un riesgo sobre ecosistemas frágiles.	
Nivel de amenaza de eventos extremos secos por Municipio	Bajo	0	Estimación del nivel de amenaza para eventos extremos secos por Municipio	
	Medio bajo	40		40
	Medio	75		
	Medio alto	115		
	Alto	150		
				291

*Criterios de la Dirección de Agua de Costa Rica (con adaptaciones)

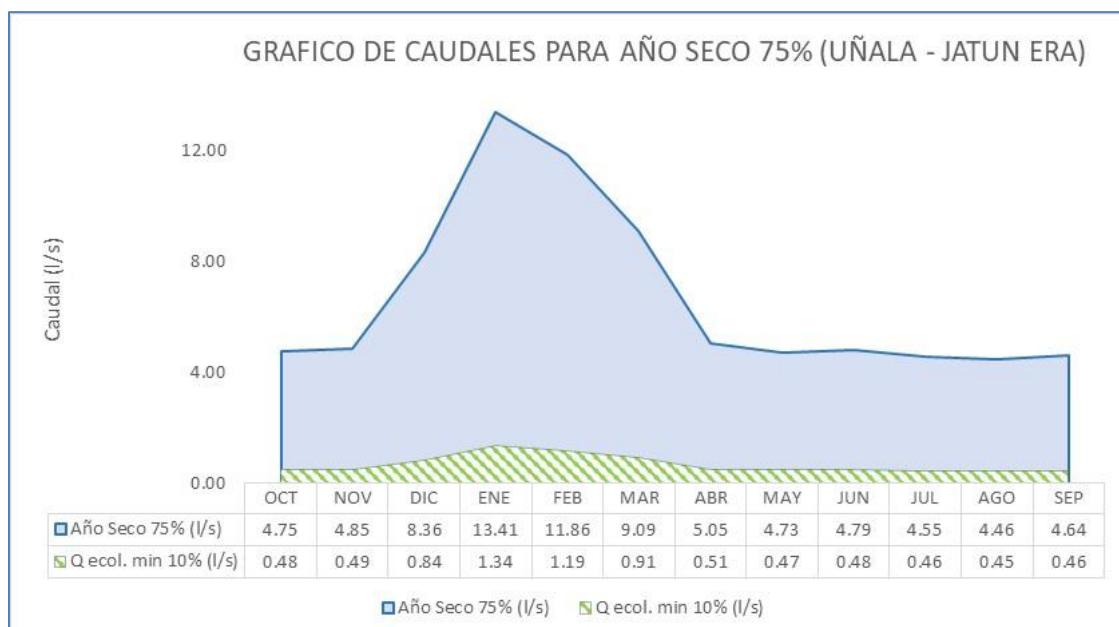
Puntaje alcanzado	Metodología Recomendada
<161	Valoración DA
161-300	Hidrológica - Hidráulica
301-450	Hidrobiológica
>450	Holística

Como el puntaje alcanzado por el proyecto en Uñala está en la franja entre 161-300, entonces la metodología recomendada es Hidrológica. **Las condiciones para que no se requiera de una metodología más compleja es que la ubicación de la cuenca sea alta, que no existan conflictos por el uso del agua, que no se afecten ecosistemas frágiles y que el nivel de amenaza de eventos extremos secos en el municipio sea medio bajo.** Si se confirman estas condiciones entonces coincidentemente con la otra metodología: **el 10% del caudal medio mensual, determinado según un método hidrológico es suficiente.**

Resultados

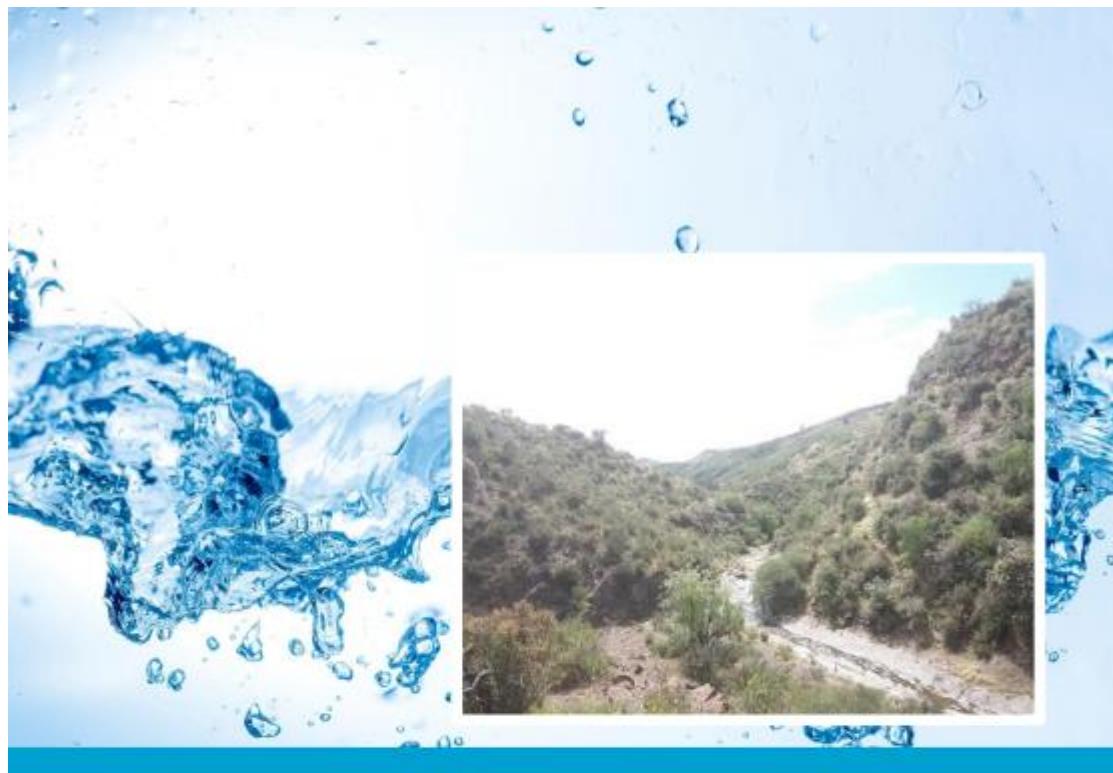


El caudal ecológico fluctúa entre 0.55 l/s y 1.89 l/s para año normal (Con 50% de probabilidad de ocurrencia), año normal



El caudal ecológico fluctúa entre 0.45 l/s y 1.34 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia), año seco

Anexo 3.1 Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala Jatun Era



Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Uñala – Jatun Era

Agosto de 2022

iPresas Risk Analysis
Plaza Semana Santa Marinera 2, 3º pta. 3
46011 – Valencia
Tel: (+34) 960 083 245
www.ipresas.com

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. Características básicas de la infraestructura proyectada	7
2. Evaluación de Riesgos de Desastre.....	9
2.1. Contexto	9
2.2. Amenazas naturales.....	9
2.2.1. Inundación.....	10
2.2.2. Sismo	11
2.2.3. Deslizamiento	12
2.2.4. Erupción volcánica	13
2.2.5. Sequía	13
2.2.6. Heladas	15
2.3. Criticidad.....	16
2.4. Evaluación simplificada de riesgos de desastre.....	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados obtenidos del ensayo RQD. Fuente: EDTP.....	8
Tabla 2. Resumen de las características de la presa. Fuente: EDTP.	9
Tabla 3. Resumen de las amenazas naturales identificadas. Fuente: (EARTHDATA, 2022).	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Poblaciones aguas abajo de la presa Jatun Era (Elaboración propia)	7
Figura 2. Amenaza por inundación (EARTHDATA, 2022).	10
Figura 3. Cambio en las precipitaciones máximas diarias (R1X day). Fuente: (IPCC, 2022).	11
Figura 4. Amenaza por sismo (Observatorio de San Calixto).	11
Figura 4. Amenaza por sismo (EARTHDATA, 2022).	12
Figura 5. Amenaza por deslizamiento de tierras (EARTHDATA, 2022).	12
Figura 6. Amenaza por erupción volcánica (EARTHDATA, 2022).	13
Figura 7: Reporte nacional de sequias abril 2021 (SENAMHI)	13
Figura 8: Reporte nacional de sequias abril 2022 (SENAMHI)	14
Figura 9: Comparación de mapas (2020-2021) (SENAMHI)	14
Figura 7: Amenaza por sequía (Roger Quiroga, 2008)	15
Figura 10: Amenaza de Helada (Roger Quiroga, 2008).....	16
Figura 11. Cubo de criticidad para obras de riego. Fuente: (BID, 2019).....	17

1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INFRAESTRUCTURA PROYECTADA

El diseño de la presa de Uñala – Jatun Era corresponde a una presa de **hormigón de tipo gravedad**. Su altura desde el nivel de fundación hasta la corona es de 22.80 m y permite almacenar un volumen total útil para regulación de 134.948 m³.

La presa se ubicará en Yotala o Villa de Yotala, una localidad ubicada en la provincia de Samuel Oropeza en el Departamento de Chuquisaca (Bolivia). Las coordenadas geográficas del futuro emplazamiento de la presa se muestran a continuación (**LAT 19°13'39.1"S LONG 65°14'48.7"W**).

Esta presa formará parte de un sistema de riego que dará servicio a 60.71 Has. Las principales poblaciones cercanas y potencialmente afectables son:

- Mosoj Llaita a 7 km de la presa. Habitantes (2012): 444.
- Yotala a 7 km de la presa. Habitantes (2012): 9403.

Se destaca la presencia de una presa de hormigón tipo arco a 3 km aguas abajo del futuro emplazamiento de la presa Uñala – Jatun Era, condicionando por tanto el potencial de afección.

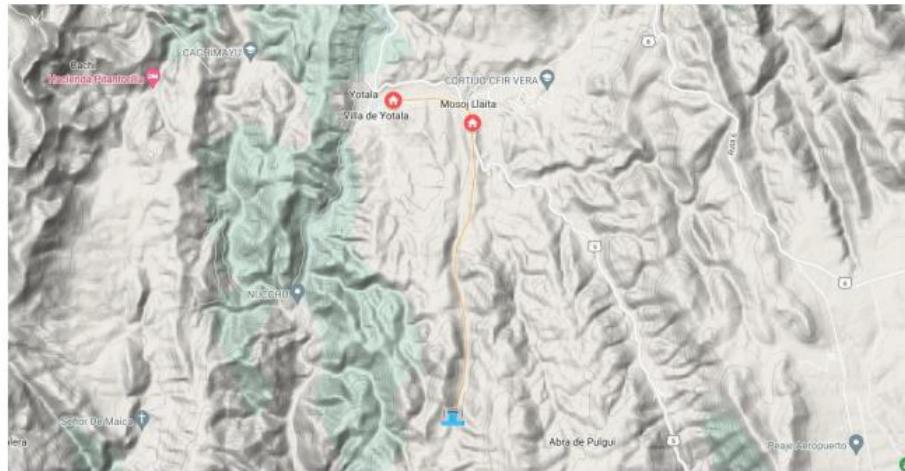


Figura 1: Poblaciones aguas abajo de la presa Jatun Era (Elaboración propia)

Las labores de investigación y reconocimiento de la calidad y tipo de roca en el emplazamiento de la futura presa concluyen que los tipos de roca que conforman la cerrada son areniscas micáceas grises claras de grano fino bien compactas e intercaladas con estratos potentes de lutitas pizarrosas plomizas. El basamento está compuesto por una secuencia monótona de bancos de areniscas micáceas color gris claro y lutitas pizarrosas, con una **capacidad de carga** aceptable mayor de 200 kg/cm². La permeabilidad de las rocas en el sitio de la presa es alta según análisis de Lugeon.

La calidad de las rocas se ha determinado mediante el índice RQD. Se han analizado un total de 3 testigos obteniéndose los siguientes resultados:

Sondeo	RQD (%)	Asignación de calidad
N1 – Flanco derecho	96.30 %	Excelente
N2 – Lecho de río	93.23 %	Excelente
N3 – Flanco izquierdo	53.55 %	Regular

Tabla 1. Resultados obtenidos del ensayo RQD. Fuente: EDTP.

El **descargador de fondo** se ha diseñado para la gestión de sedimentos. Para el desazolve de la presa se ha previsto una compuerta de 1.2x1.4 m de sección operada hidráulicamente con un canal de evacuación de 1.2x1.4 m para permitir la salida de lodos.

Por lo que se ha podido observar en los planos adjuntos en el EDTP no existen **galerías** proyectadas para la presa Uñala-Jatun Era.

Como elemento de seguridad la presa cuenta con un **vertedero de excedencias** lateral de hormigón ciclópeo en el margen izquierdo de la presa. Se trata de una estructura con perfil Creager con un ancho de 5 m. Este permitirá la evacuación de un caudal de avenidas máximas laminado estimado para un periodo de retorno de 500 años de 7.2 m³/s, siendo la altura de carga de 0.8 cm.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE DESASTRE

A continuación, se presentan todos los aspectos previos tratados para poder llevar a cabo una evaluación simplificada de riesgos: contexto, amenazas naturales y criticidad del proyecto.

Las fuentes utilizadas para la confección de las tablas que se muestran a continuación han sido:

- **[HE]** "Análisis del Riesgo en el Proyecto: Ajuste y complementación del estudio a nivel tesa construcción presa Uñala-Jatun Era (Yotala)" Desarrollado por Helvetas. Obtenido de la revisión de los EDTPs.
- **[BID]** "Resumen de la revisión ambiental y social inicial" Realizada por el BID en junio de 2022.
- **[IPCC]** "WGI Interactive Atlas: Regional information (Advanced)". Página web del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).
- **[EARTHDATA]** "Socioeconomic Data and Applications Center (sedac)" Página web de la NASA.

2.1. Contexto

A continuación, se resumen las principales características de la presa y las políticas aplicables.

TIPOLOGÍA:	Gravedad, Concreto
ALTURA:	22.8 m
CAPACIDAD:	0.13 hm ³
ANTIGÜEDAD:	Nueva construcción
LOCALIZACIÓN:	Yotala, Chuquisaca, Bolivia

Tabla 2. Resumen de las características de la presa. Fuente: EDTP.

Las políticas aplicables son:

- **Ley** 602 de Gestión del Riesgo (2014).
- **Reglamento** Básico de Preinversión (2015).
- **Guía** Boliviana de Diseño Sísmico (2020).

2.2. Amenazas naturales

Las amenazas naturales de la zona de Atocha (Bolivia) se definen a continuación indicando si su probabilidad de ocurrencia es baja, media o alta. Para su definición se han empleado mapas de desastres naturales obtenidos de la página web de la NASA (EARTHDATA, 2022).

	Baja	Media	Alta
Inundación	✓		
Deslizamiento	✓		
Sismo	✓		
Erupción volcánica	✓		

Sequía	✓
Heladas	✓

Tabla 3. Resumen de las amenazas naturales identificadas. Fuente: (EARTHDATA, 2022).

2.2.1. Inundación

La amenaza por inundación es baja en la zona de Uñala – Jatun Era, como se puede observar en la Figura 2.

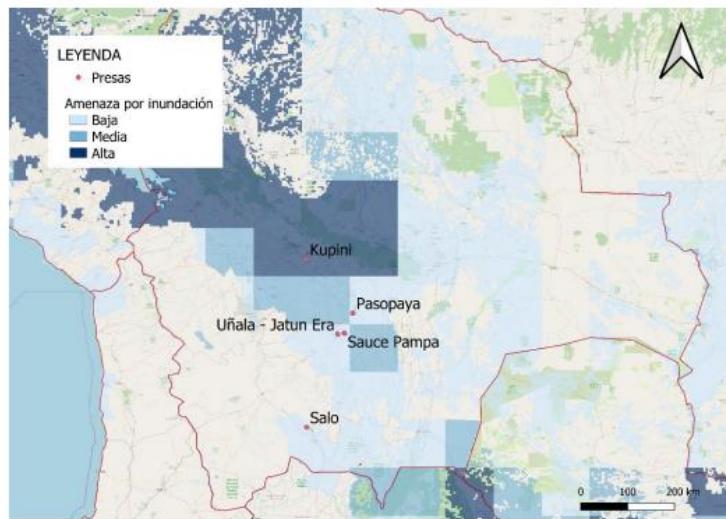


Figura 2. Amenaza por inundación (EARTHDATA, 2022).

Sin embargo, hay que tener en cuenta el efecto que puede tener el cambio climático en estas amenazas. Por ello, se ha consultado las predicciones realizadas por el IPCC (IPCC, 2022) para la variación de las precipitaciones máximas diarias. Como se puede observar en la siguiente figura, las precipitaciones aumentarán de manera moderada en la zona a medio plazo (40-60 años), por lo que esta amenaza aumentará.

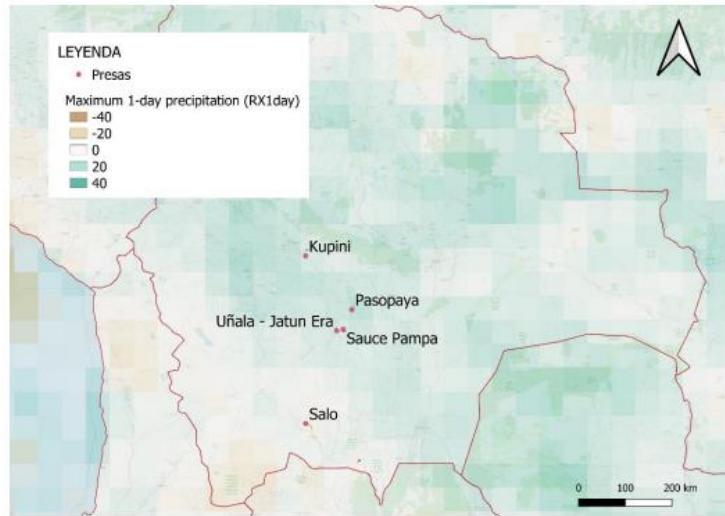


Figura 3. Cambio en las precipitaciones máximas diarias (R1X day). Fuente: (IPCC, 2022).

2.2.2. Sismo

De acuerdo con el mapa probabilístico de amenaza sísmico para Bolivia, obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto de Uñala – Jatun Era, se encuentra en una zona donde existe la probabilidad que haya un sismo con aceleración máxima del 20% de la aceleración de la gravedad.

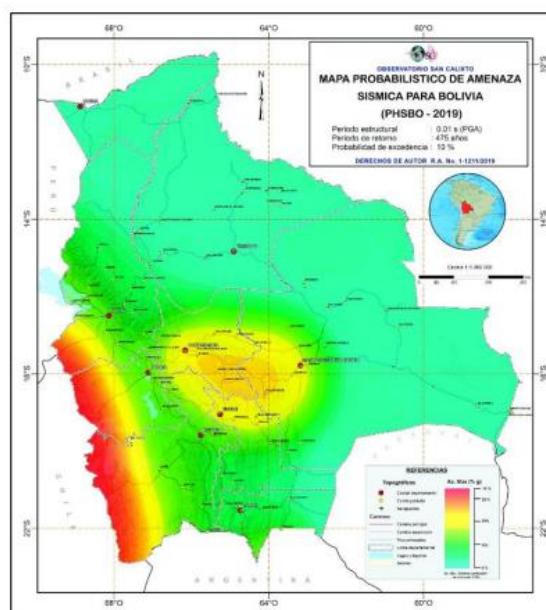


Figura 4. Amenaza por sismo (Observatorio de San Calixto).

La amenaza por sismo en Bolivia y, por ende, en la zona de la presa de Uñala – Jatun Era es baja, como se puede observar en la siguiente figura.



Figura 5. Amenaza por sismo (EARTHDATA, 2022).

2.2.3. Deslizamiento

De acuerdo con los mapas de amenaza por deslizamiento de tierras, Figura 6, la probabilidad de ocurrencia en la presa de Uñala – Jatun Era es muy baja.

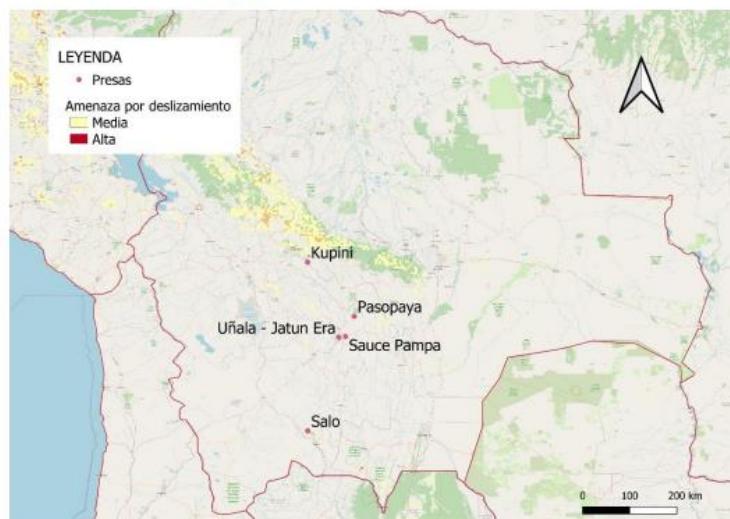


Figura 6. Amenaza por deslizamiento de tierras (EARTHDATA, 2022).

2.2.4. Erupción volcánica

Se ha evaluado la amenaza por erupción volcánica, siendo esta inexistente en la zona (Figura 7).



Figura 7. Amenaza por erupción volcánica (EARTHDATA, 2022).

2.2.5. Sequía

La información relativa a la amenaza de sequía en la zona de estudio se obtuvo del monitor de sequías del SENAMHI – Bolivia.

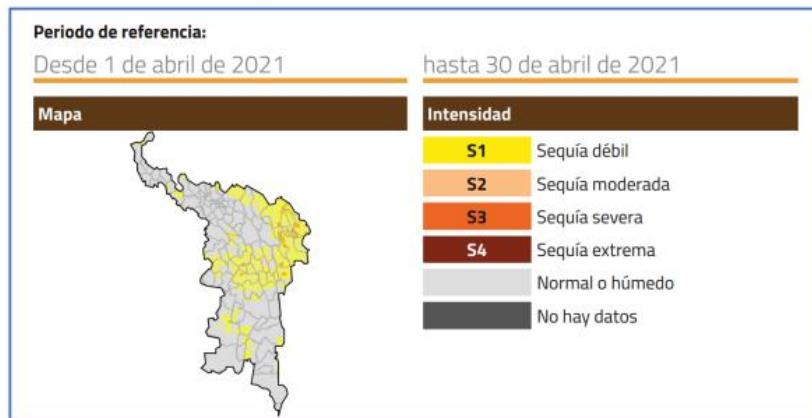


Figura 8: Reporte nacional de sequías abril 2021 (SENAMHI)

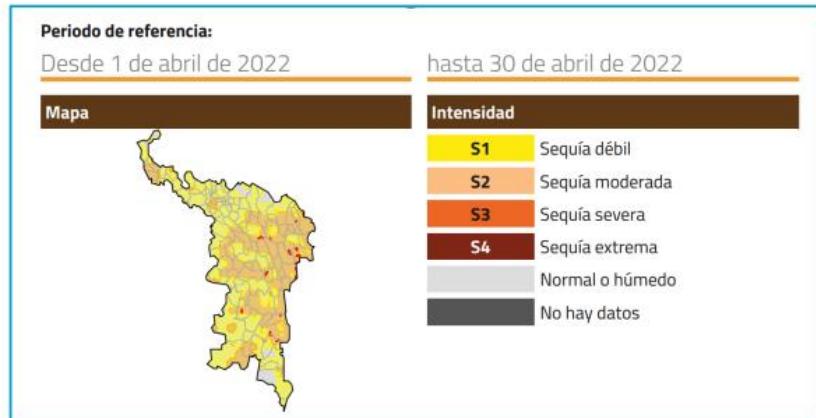


Figura 9: Reporte nacional de sequías abril 2022 (SENAMHI)

Se puede observar que en abril de 2022 en la macro región valles, de la cual forma parte el municipio de Yotala y la comunidad de Uñala – Jatun Era tuvo sequía entre débil y moderada.

Una comparación entre octubre de 2020 y octubre de 2021 en la figura siguiente, nos muestra que en el sector de Uñala – Jatun Era se tuvo rangos entre normalidad y sequía débil.



Figura 10: Comparación de mapas (2020-2021) (SENAMHI)

La amenaza de sequía meteorológica en la zona del proyecto Uñala-Jatum Era se clasifica como media según el Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos en Bolivia (2016).

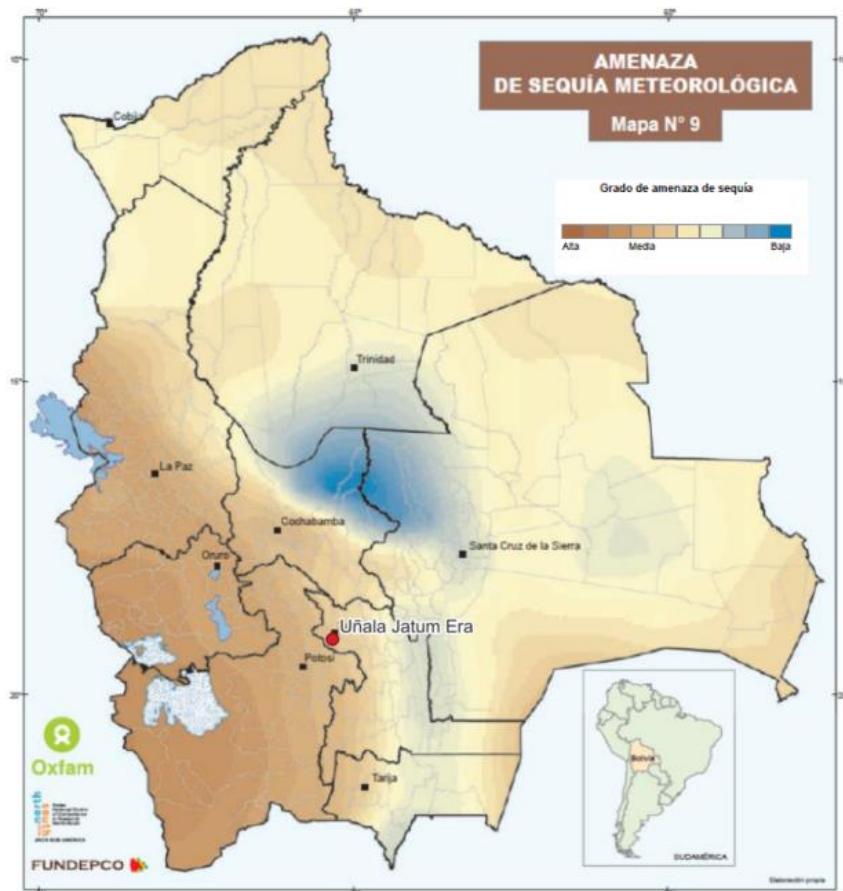


Figura 11: Amenaza por sequía (Roger Quiroga, 2008)

2.2.6. Heladas

Por último, como se puede observar en la siguiente imagen extraída del Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia la amenazas por Helada meteorológica en la región de estudio es media.

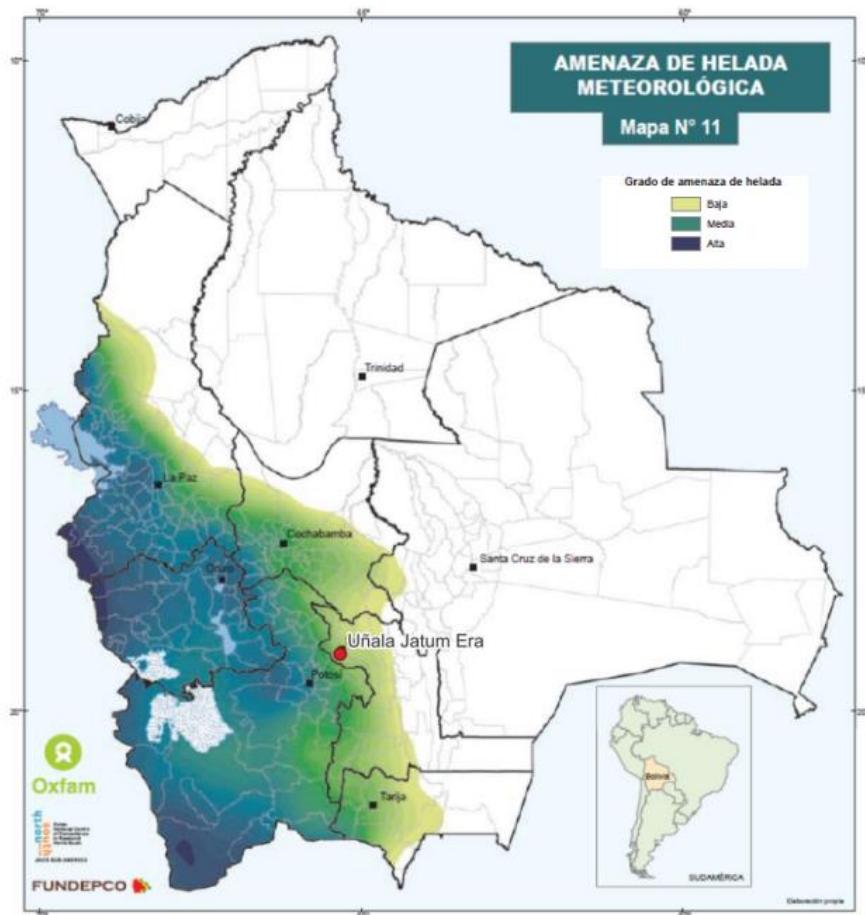


Figura 12: Amenaza de Helada (Roger Quiroga, 2008)

2.3. Criticidad

Con el fin de evaluar la criticidad de la infraestructura, se han evaluado las tres variables del cubo de criticidad (BID, 2019) para obras de riego:

- **Características físicas:** La infraestructura proyectada tiene dimensiones de GRAN PRESA (H (22.8 m) > 15 m), de acuerdo con la definición de ICOLD, lo que supone un nivel criticidad alto de acuerdo con los rangos establecidos en el cubo de criticidad para presas de riego.
- **Impacto negativo en servicio:** La presa de Uñala – Jatun Era dará servicio a un área de 60.71 Has, lo que supone un impacto bajo sobre el servicio de riego de acuerdo con los rangos establecidos en el cubo de criticidad para presas de riego.
- **Impacto negativo en la población:** La presa se ubica en un cauce, por lo que la suelta incontrolada de caudales puede provocar daños sociales, económicos y ambientales.

De acuerdo con la **MERDCC** del **BID**, el proyecto corresponde con la categoría de **ALTA CRITICIDAD**.

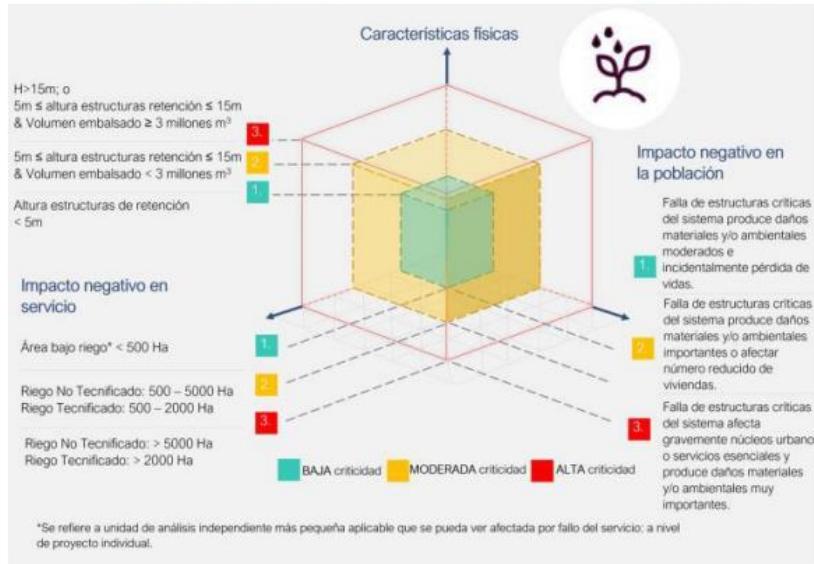


Figura 13. Cubo de criticidad para obras de riego. Fuente: (BID, 2019).

2.4. Evaluación simplificada de riesgos de desastre

Sobre la base de la información recopilada, estructurada y/o evaluada en las tablas anteriores, y teniendo en cuenta las características de las infraestructuras y sus afecciones tal y como se ha descrito en el apartado de introducción, se procede a continuación a evaluar de forma simplificada el proyecto desde la perspectiva de la gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático:

- Las principales amenazas para el proyecto son de tipo hidrológico, sísmico, potenciales deslizamientos de ladera así como las inherentes a cuestiones propias de la geología, el diseño, los procedimientos y calidad de la construcción así como la propia operación.
- En escenario hidrológico, el principal modo de fallo es el **SOBREVERTIDO**. Si bien las presas de hormigón sobre cimentaciones en roca pueden probablemente soportar eventos de sobrepaso, siempre que no sean muy severos y limitados en el tiempo, el período de retorno utilizado para el vertedero (500 años) resulta insuficiente comparado con los estándares internacionales para este tipo de estructuras, estimándose una **PROBABILIDAD ALTA** para este modo de fallo.
- Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de **DESLIZAMIENTO**. Si bien la roca ha sido caracterizada como de buena calidad, no se ha encontrado en los planos la existencia de ningún sistema de drenaje de las potenciales subpresiones (no se ha dispuesto de galería), por lo que la probabilidad puede estimarse como **MEDIA**, asociada a dicha incapacidad.
- En escenario sísmico se puede exacerbar el modo de fallo a **DESLIZAMIENTO**, así como generarse nuevos modos de fallo asociados a **GRIETAS Y ROTURAS ESTRUCTURALES** y **DESLIZAMIENTOS DE LADERA EN ESCENARIO SÍSMICO**. Dada la sismicidad de la zona se estima que la probabilidad de estos modos de fallo es **BAJA**, si bien no puede descartarse que sea mayor debido a la insuficiencia del estudio sísmico.

- La existencia de un desagüe de fondo resulta muy apropiada y conveniente desde el punto de vista de control de la seguridad y gestión de los sedimentos, si bien conlleva la posibilidad de que se produzca un **DESEMBALSO RÁPIDO** por mala operación o rotura del mismo. Vista las características de la ladera se estima que la probabilidad es **BAJA**, pero es un aspecto que no se ha tratado formalmente en el EDTP.
- Durante la propia construcción de la presa, pueden producirse daños significativos en caso de que se **SUPERE EL CAUDAL DE DESVÍO**, aspecto sobre el cual tampoco se han encontrado estudios en el EDTP.
- Desde el punto de vista de las **CONSECUENCIAS** asociadas a cualquier de los modos de fallo descritos, cabe estudiar la influencia de la presa arco existente aguas abajo, debiéndose considerar la posibilidad de una **ROTURA ENCADENADA**.

En este punto se considera conveniente mencionar el concepto de riesgo incremental, ya que en los casos de análisis de riesgos en presas es habitual analizar el riesgo desde esta perspectiva. El término incremental se refiere a la diferencia entre las consecuencias que se producirían debido a una rotura de presa y las consecuencias que se producirían si la presa no se rompiera bajo las mismas cargas (por ejemplo, bajo la misma avenida). De esta forma, sólo se computan los riesgos que se deben exclusivamente a la rotura de la presa. El anterior enfoque está encaminado a evaluar la seguridad de la presa, sin embargo, de cara a la población aguas abajo de la presa, tan importante es estudiar los riesgos asociados a su rotura como lo es estudiar el riesgo de inundación en caso de no rotura (Escuder Bueno, 2010). En cualquier caso, la construcción de una presa alterará el perfil de riesgo, modificando y amplificando las consecuencias en caso de rotura pero mitigando los efectos de las avenidas en ausencia de esta.

Teniendo en cuenta los principales riesgos y vulnerabilidades identificados para el proyecto Uñala – Jatun Era, los cuales se tratarán con mas detalle en el Plan de Gestión de Riesgos de Desastres, se concluye que la infraestructura en sí corresponde con la categoría de RIESGO ALTO de acuerdo con la MERDCC del BID (BID, 2019).

REFERENCIAS

- BID. (2019). *Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático para proyectos del BID*.
- EARTHDATA. (15 de 07 de 2022). *Socioeconomic Data and Applications Center (sedac)*. Obtenido de <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/ndh/sets/browse>
- Escuder Bueno, I. (2010). Urban flood risk characterization as a tool for planning and managing. *Institute for Water Resources*, 147-161.
- IPCC. (15 de 07 de 2022). *IPCC WGI Interactive Atlas: Regional information (Advanced)*. Obtenido de <https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information#eyJ0eXBIIjojQVRMQVMiLCJjb21tb25zIjp7ImxhdCl6OTc3MiwbG5nIjo0MDA2OTIsInpvb20iOjQsInByb2oiOiJFUFNHOjU0MDMwliwibW9kZSI6ImNvbXBsZXRIX2F0bGFzIn0sInByaW1hcniOnsic2NIbmFyaW8iOiJyY3A0NSIsInBlcmIvZCI6Im1IZGI1>
- Roger Quiroga. (2008). *Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia*.

Anexo 3.2 Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Uñala Jatun Era



Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa de Uñala – Jatun Era

Agosto de 2022

iPresas Risk Analysis
Plaza Semana Santa Marinera 2, 3º pta. 3
46011 – Valencia
Tel.: (+34) 960 083 245
www.ipresas.com

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1.	Introducción	5
2.	Resumen de conclusiones de la Evaluación de Riesgos	5
3.	Normativa	5
4.	Responsables	6
5.	Socialización	6
6.	Medidas propuestas	6
7.	PADE	7
8.	Período de vigencia	8

1. INTRODUCCIÓN

Sobre la base de las conclusiones de la Evaluación de Riesgo Preliminar (Producto 3 de la presente consultoría), se propone un **Plan Gestión de Riesgos de Desastres (PGRD)** para la presa de Uñala – Jatun Era.

2. RESUMEN DE CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

A continuación, se resumen las principales conclusiones extraídas de la Evaluación Simplificada de Riesgos.

- La infraestructura proyectada tiene dimensiones de **GRAN PRESA**, de acuerdo con la definición de **ICOLD**, se ubica en un cauce, por lo que la suelta incontrolada de caudales puede provocar daños sociales, económicos y ambientales, por lo que la infraestructura en sí corresponde con la categoría de **ALTA CRITICIDAD** de acuerdo con la **MERDCC** del **BID**.
- Las principales amenazas para el proyecto son de tipo hidrológico, sísmico, potenciales deslizamientos de ladera así como las inherentes a cuestiones propias de la geología, el diseño, los procedimientos y calidad de la construcción así como la propia operación.
- En escenario hidrológico, el principal modo de fallo es el **SOBREVERTIDO**. Si bien las presas de hormigón sobre cimentaciones en roca pueden probablemente soportar eventos de sobrepaso siempre que no sean muy severos y limitados en el tiempo, el período de retorno utilizado para el vertedero (500 años) resulta insuficiente comparado con los estándares internacionales para este tipo de estructuras, estimándose una **PROBABILIDAD ALTA** para este modo de fallo.
- Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de **DESLIZAMIENTO**. Si bien la roca ha sido caracterizada como de buena calidad, no se ha encontrado en los planos la existencia de ningún sistema de drenaje de las potenciales subpresiones (no se ha dispuesto de galería), por lo que la probabilidad puede estimarse como **MEDIA**, asociada a dicha incapacidad.
- En escenario sísmico se puede exacerbar el modo de fallo a **DELIZAMIENTO**, así como generarse nuevos modos de fallo asociados a **GRIETAS Y ROTURAS ESTRUCTURALES** y **DESLIZAMIENTOS DE LADERA EN ESCENARIO SÍSMICO**. Dada la sismicidad de la zona se estima que la probabilidad de estos modos de fallo es **BAJA**, si bien no puede descartarse que sea mayor debido a la insuficiencia del estudio sísmico.
- La existencia de un desagüe de fondo resulta muy apropiada y conveniente desde el punto de vista de control de la seguridad y gestión de los sedimentos, si bien conlleva la posibilidad de que se produzca un **DESEMBALSO RÁPIDO** por mala operación o rotura del mismo. Vistas las características de la ladera se estima que la probabilidad es **BAJA**, pero es un aspecto que no se ha tratado formalmente en el EDTP.
- Durante la propia construcción de la presa, pueden producirse daños significativos en caso de que se **SUPERE EL CAUDAL DE DESVÍO**, aspecto sobre el cual tampoco se han encontrado estudios en el EDTP.
- Desde el punto de vista de las **CONSECUENCIAS** asociadas a cualquier de los modos de fallo descritos, cabe estudiar la influencia de la presa arco existente aguas abajo, debiéndose considerar la **POSIBILIDAD** de una **ROTURA ENCADENADA**.

3. NORMATIVA

En este apartado se describen las principales normativas aplicables a la gestión de riesgos.

- **Ley 602 de Gestión del Riesgo (2014)**: refuerza un marco normativo moderno que promueve la gestión integral del riesgo de desastres como un aspecto transversal a todas las políticas públicas y

en todos los niveles de gestión territorial, con dos ministerios claves en la orientación y coordinación de las políticas: el Ministerio de Planificación del Desarrollo, enfocado en los aspectos de reducción de riesgos, y el Ministerio de Defensa, con un rol más orientado a los preparativos y la atención de emergencias.

- **Reglamento Básico de Preinversión** (Resolución Ministerial N° 115 de 12 de mayo de 2015, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Estado Plurinacional de Bolivia): El reglamento establece los contenidos referenciales por tipología de proyectos e incorpora los principios de la GRD desde la pre-inversión.

Corresponde a cada uno de los sectores desarrollar sus guías y lineamientos para el desarrollo de los EDTPs y, para el caso concreto del sector de riego, el MMAyA no ha publicado directrices ni guías particulares sobre Planes de Gestión de Riesgo y/o de Preparación frente a emergencias para proyectos de presas.

4. RESPONSABLES

Dado que todavía se encuentra en fase de diseño los responsables de aplicar las medidas que se deducen de este PGRD inicial son el proyectista y el regulador, bajo la supervisión de la entidad/entidades financiadora. En el punto 6 de este informe se detallan los principales responsables de las medidas de mitigación de riesgo propuestas.

5. SOCIALIZACIÓN

Este PGRD y las medidas que se proponen a continuación debe socializarse entre todos los actores involucrados en la fase de diseño y posterior licitación así podría ser conveniente socializarlo con las comunidades con potenciales afecciones por el proyecto desde esta primera fase.

6. MEDIDAS PROPUESTAS

A continuación, se describe la versión inicial del PGRD enfocada a guiar la etapa de redacción de EDTPs y a indicar los documentos clave de seguridad de presas a producir en esta etapa, así como los responsables de velar por la implementación de este plan. Esta primera versión del plan, que será actualizada y progresivamente desarrollada en mayor detalle según se avance en la definición de los proyectos, tiene como objetivo gestionar eficazmente los riesgos de manera temprana ya durante el proceso de diseño y cálculo de las obras atendiendo a la información limitada, poca caracterización del medio, elevada incertidumbre en los cálculos o falta de documentos relevantes para la gestión de las obras al momento de redacción de este plan. Este PGRD será actualizado una vez se completen los EDTPs y siempre antes de proceder a la fase siguiente de licitación. Previo al inicio de las subsiguientes etapas de construcción, primer llenado e inicio de operación, se asegurará asimismo la respectiva actualización del PGRD en cada caso.

Durante la fase de licitación se especificarán los requisitos mínimos que deben incluir las medidas de mitigación de riesgo que se desarrollarán en la fase de proyecto, haciendo hincapié en la consideración de los efectos del cambio climático.

A continuación, en base a la ERD se indican las medidas propuestas mínimas a llevar a cabo antes de que se concluya el EDTP:

- Sobrevertido: ampliar y mejorar el estudio hidrológico de manera que se adecúe el diseño para cumplir los estándares internacionales en la materia (sobrevertido para T=5000-10000 años) e incorporando en la medida de lo posible las previsiones de cambio climático. Se llevará a cabo durante la fase de diseño. El responsable de implementar esta medida es el proyectista.

- Deslizamiento: definir un sistema de medición y control de las subpresiones en proyecto, así como la forma en la que se van a controlar los potenciales desplazamientos y/o cabecesos de la estructura. Se definirá durante la fase de diseño y se gestionará durante la fase de operación. El responsable de definir adecuadamente este sistema es el proyectista. Esta definición deberá incluir a los responsables de gestionar el sistema durante la fase de operación.
- Deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico: realizar un estudio sísmico y verificar la estabilidad general, integridad estructural y compatibilidad de movimientos a la luz de la caracterización sísmica a llevar a cabo. Se llevará a cabo durante la fase de diseño. El responsable de aplicar esta medida es el proyectista.
- Deslizamiento de ladera en escenario sísmico: estudiar el potencial de deslizamiento de laderas a la luz de la caracterización sísmica a llevar a cabo. Se llevará a cabo durante la fase de diseño. El responsable de aplicar esta medida es el proyectista.
- Desembalse rápido: comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laceras. Se llevará a cabo durante la fase de diseño. El responsable de aplicar esta medida es el proyectista.
- Desarrollar un plan de llenado y justificar las normas de operación, incluyendo un plan de inspecciones y de realización periódica de informes de seguridad. Establecer a su vez el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) indicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales. Se definirá durante la fase de diseño y se gestionará durante la fase de operación. El responsable de definir adecuadamente este plan es el proyectista. Esta definición deberá incluir a los responsables de gestionar el plan durante la fase de operación.
- Previsión de respuesta frente a emergencias: definir las componentes del futuro plan de emergencia a implantar. Se definirá durante la fase de diseño y se gestionará durante la fase de operación.

Con lo mencionado anteriormente, los principales responsables de la aplicación de estas medidas serán: La agencia ejecutora estando presente en todas las fases; el proyectista, desarrollando sus funciones principalmente en la fase de proyecto y la constructora, principalmente durante la fase de construcción. Aunque cada agente muestre más presencia durante una determinada fase de proyecto se deben considerar sus funciones y responsabilidades en el resto de fases.

Puesto que el proyecto ha obtenido la clasificación de riesgo alto se debe de realizar una evaluación cualitativa completa del riesgo tal y como se establece en la metodología del BID, incluyendo una identificación formal de modos de fallo. Este paso incluye también un plan de gestión del riesgo de desastres y cambio climático para aquellos riesgos y características de la operación para los cuales es posible identificar medidas mediante un análisis cualitativo.

Por último es importante resaltar que para cada una de las fases posteriores al diseño (licitación de las obras, construcción, primer llenado y operación) deben actualizarse el listado de medidas propuestas, la definición de responsables, el plan de monitorización y el seguimiento del plan.

7. PADE

Los principales aspectos que deberá contener el PADE en la fase de diseño son:

- Desarrollar un plan específico de emergencia durante la puesta en carga de la presa.
- Establecer un programa de recogida y análisis de datos de instrumentación tanto la fase de construcción como la de operación a partir de la cual se establecerán en el futuro distintos umbrales de alerta.
- Desarrollar las normas de operación y el Plan de Actuación Durante Emergencias (PADE) que se aplicarán en la fase de operación.

- Definir de forma justificada un plan de simulacros.

8. PERÍODO DE VIGENCIA

El presente plan deberá actualizarse antes de que proceda a la licitación del EDTP.

Anexo 4. Plan de acción para la biodiversidad



PLAN DE ACCION PARA LA BIODIVERSIDAD

PARA OBRAS NUEVAS DE INFRAESTRUCTURA
AGRÍCOLA EN LOS DEPARTAMENTOS DE
CHUQUISACA, POTOSÍ, TARIJA Y COCHABAMBA -
BOLIVIA

DESCRIPCIÓN BREVE

Diagnóstico y Plan de acción para la obtención de ganancias netas para la biodiversidad y servicios ecosistémicos en seis AOPs de riego para mejoramiento de la actividad agrícola.

James Komarov Aparicio Effen

james.aparicio.e@gmail.com

PLAN DE ACCION PARA LA BIODIVERSIDAD

PARA OBRAS NUEVAS DE INFRAESTRUCTURA AGRÍCOLA EN LOS DEPARTAMENTOS DE CHUQUISACA, POTOSÍ, TARIJA Y COCHABAMBA - BOLIVIA

James Komarov Aparicio Effen

Contenido

INDICE DE TABLAS.....	3
INDICE DE FIGURAS.....	4
INDICE DE ANEXOS	4
ABREVIACIONES	5
RESUMEN	6
ANTECEDENTES	8
INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVO GENERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
MÉTODOS.....	9
DIAGNÓSTICO	12
Ubicación y descripción general de las AOPs	12
Pasopaya (Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto)	13
Uñala (Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala)	14
Sauce Pampa (Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes)	16
Rosillas II (Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II - Padcaya)	17
Kupini (Construcción Presa Kupini - Villa Rivero)	19
Calicanto (Construcción Represa Calicanto - Villa Rivero)	20
Caracterización de las ecorregiones de las áreas emplazadas en las AOPs.....	22
Bosque Seco Interandino	22
Vegetación	22
Vegetación de la Provincia Biogeográfica Boliviana Tucumana En Bolivia	23
Zona Biogeográfica Puna: Cordilleras y Altiplano.....	25

Página 1 de 57

Especies de fauna amenazada en las AOPs.....	28
Lista de especies amenazadas	28
Especies endémicas.....	29
Hábitats naturales críticos.....	30
Identificación de los Servicios Ecosistémicos.....	31
SE de Apoyo	32
SE de Suministro	33
SE Culturales	33
SE Reguladores.....	33
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	34
Impactos sobre la biodiversidad	34
Impactos sobre los servicios ecosistémicos	38
OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN.....	38
ALCANCE Y ENFOQUE DEL PLAN DE ACCIÓN	39
MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL PLAN DE ACCION	41
PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCION	45
Programa de educación ambiental y revegetación y/o reforestación.....	46
Programa de translocación de especies terrestres	46
Programa de vigilancia y translocación de especies acuáticas y semiacuáticas.....	46
Programa de protección de riberas y cursos de agua	46
Programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos	46
Plan de capacitación en manejo de agroquímicos	47
Plan de horarios para reducción de ruido.....	47
Programa de protección de fauna silvestre	47
CONCLUSIONES.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS.....	52

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de las fuentes secundarias para la elaboración de listas de especies de fauna silvestre amenazada en las seis represas planificadas	10
Tabla 2. Escala de valoración de impactos para la matriz de Leopold	11
Tabla 3. Ubicación político administrativa de las AOPs de estudio	12
Tabla 4. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	13
Tabla 5. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	15
Tabla 6. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	16
Tabla 8. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	18
Tabla 9. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	20
Tabla 10. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	21
Tabla 11. Ecoregiones y subecoregiones de las AOPs de estudio	22
Tabla 12. Vegetación de las AOPs de estudio según NAVARRO & FERREIRA (2007)	23
Tabla 13. Conjuntos de unidades vegetacionales identificados en el área de emplazamiento de las AOPs	23
Tabla 14. Actividad fotosintética de las AOPs Pasopaya y Rosillas II calculada mediante el NDVI	25
Tabla 15. Conjuntos de unidades vegetacionales identificados en el área de emplazamiento de las AOPs	25
Tabla 16. Actividad fotosintética de las AOPs Uñala, Sauce Pampa, Kupini y Calicanto calculada mediante el NDVI	28
Tabla 17. Número de especies con alta probabilidad de presencia en AOPs de estudio por categoría de amenaza, según IUCN (2022) y MMAyA (2009).	28
Tabla 18. Lista de especies amenazadas por AOP según la IUCN (2022).....	29
Tabla 19. Especies endémicas con alta probabilidad de presencia en AOPs de estudio... 29	
Tabla 20. Hábitats críticos identificados en el área de influencia de las AOPs en estudio	30
Tabla 21. Servicios ecosistémicos de la biodiversidad en las AOPs de estudio	32
Tabla 22. Valoración final de impactos ambientales por fases de intervención por AOP .34	
Tabla 23. Acciones a ser implementadas en las AOPs y sus áreas de intervención.....	41
Tabla 24. Presupuesto para acciones a ser implementadas en las AOPs y sus áreas de intervención expresado en bolivianos	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación Pasopaya (Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto).....	13
Figura 2. Mapa de ubicación Uñala (Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala)	15
Figura 3. Mapa de ubicación Sauce Pampa (Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes).....	16
Figura 5. Mapa de ubicación Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II (Padcaya)	18
Figura 6. Mapa de ubicación Construcción Presa Kupini (Villa Rivero).....	19
Figura 7. Mapa de ubicación Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero).....	21
Figura 8. Valoración de impactos ambientales por fases de intervención.....	35

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de presa Kupini (Villa Rivero).....	52
Anexo 2. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción del sistema de riego Sauce Pampa - Yamparaes	53
Anexo 3. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de represa Uñala Jatun Era - Yotala.....	54
Anexo 4. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de represa y sistema de riego tecnificado Pasopaya - Presto.....	55
Anexo 5. Matriz de identificación y valoración de impactos para la complementación a la construcción de atajados y reservorios Rosillas Fase II (Padcaya)	56
Anexo 6. Matriz de identificación y valoración de impactos para la complementación a la construcción Represa Calicanto (Villa Rivero)	57

ABREVIACIONES

AOP: Actividades obras o proyectos
CR: "En Peligro Crítico" Categoría de amenaza según la UICN.
EN: "En Peligro" Categoría de amenaza según la UICN.
NT: "Casi Amenazado" Categoría de amenaza según la UICN.
VU: "Vulnerable" Categoría de amenaza según la UICN.
UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

RESUMEN

El Programa de Riego con enfoque de Cuenca BO-L1226 está enfocado en fortalecer el sistema de riego en los nueve departamentos de Bolivia con enfoque de manejo de cuenca con medidas de reducción de riesgos, adaptación al cambio climático y seguridad hídrica.

En esta consultoría se han identificado los hábitats críticos, especies amenazadas y servicios ecosistémicos para el área de influencia de seis presas de la muestra con base a lo solicitado en el marco de la Norma de Desempeño Ambiental y Social Ambiental 6 (NDAS 6) del Marco de Políticas Ambiental y Social (MPAS) del Banco y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social: Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto, Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala, Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes, Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II (Padcaya), Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II (Padcaya), Construcción Presa Kupini (Villa Rivero) y Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero).

Las seis AOPs se encuentran implementadas principalmente en áreas con actividad agrícola intensivas y extensiva, sin embargo, las presas, parte del sistema de riego y nuevas parcelas de riego afectan áreas naturales con probable presencia de especies amenazadas y endémicas y servicios ecosistémicos como la polinización. Con base al análisis de bases de datos oficiales públicas, se encontraron 19 especies amenazadas potencialmente presentes en las seis AOPs: 16 se encuentran citadas en las listas de la IUCN (2022), 17 especies están citadas en categorías de amenaza del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y cuatro de esas especies son endémicas. Estas especies fueron seleccionadas debido a que su historia natural y bajo potencial de dispersión las hacen especialmente vulnerables a las actividades a ser desarrolladas en el marco de la implementación de las AOPs.

Asimismo, se identificaron 10 servicios ecosistémicos prioritarios prestados por los ecosistemas de las AOPs: los SE prioritarios sobre los que existe un alto riesgo durante la fase de operación por la intensificación o el uso inadecuado de agroquímicos son: la polinización, el control biológico, la formación de suelos y la provisión de nutrientes. El SE del que depende el proyecto directamente para efectuar sus operaciones es la provisión de agua.

Se plantea un Plan de acción y su presupuesto estimado en bolivianos, considerando los hábitats de las especies amenazadas y endémicas de alta probabilidad de presencia, que tiene el objetivo principal de aplicar acciones para obtener ganancias netas en caso de sus hábitats identificados en las seis AOPs; y pérdida neta cero de biodiversidad en el caso de hábitats naturales. Esta herramienta debe ser ajustada con base en una fase previa de campo en la que se confirme la presencia de las especies amenazadas más vulnerables (sobre todo en áreas de construcción de presas) a través de evaluaciones de biodiversidad

implementadas en época seca y época húmeda, con métodos y esfuerzos estandarizados para cada uno de los grupos considerados.

En conclusión, se ha encontrado que las AOPs analizadas no afectan hábitats críticos como áreas protegidas nacionales o subnacionales, sitios RAMSAR, áreas KBA o AICAs. Las afectaciones en todas las AOPs son puntuales y temporales en lo que respecta a las parcelas de riego (nuevas y antiguas) y el tendido de las redes de riego, mientras que en las áreas de construcción de represas los impactos pueden afectar de forma puntual y permanente espacios del área total de distribución de algunas especies endémicas o amenazadas, sin embargo, estas afectaciones no cumplen con las condiciones especificadas en la NDAS 6 para ser calificadas como impactos significativos debido a su extensión e intensidad. Sin embargo, se propone la aplicación de medidas de mitigación orientadas a disminuir las pérdidas individuales y de hábitat se puede aumentar la probabilidad de que estos impactos no disminuirán significativamente las poblaciones o áreas de ocupación de estas especies para obtener ganancias netas en la biodiversidad a través de la implementación de los proyectos.

ANTECEDENTES

El Programa de Riego con enfoque de Cuenca BO-L1226 está enfocado a fortalecer el sistema de riego en los nueve departamentos de Bolivia con enfoque de manejo de cuenca con medidas de reducción de riesgos, adaptación al cambio climático y seguridad hídrica.

Según los Términos de Referencia, el objetivo de esta consultoría es desarrollar el análisis de hábitat críticos para el área de influencia de las presas de la muestra con base a solicitado en el marco de la Norma de Desempeño Ambiental y Social Ambiental 6 (NDAS 6) del Marco de Políticas Ambiental y Social (MPAS) del Banco y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social.

INTRODUCCIÓN

Según la UDAPE (2004) el sector agropecuario en Bolivia desempeña un rol muy importante en la economía nacional, ya que con una participación promedio del 15% en el PIB nacional durante las últimas décadas, continúa siendo el segundo componente más importante del PIB, con una tasa de crecimiento promedio anual de 3.17% entre 1980 y 2004. Datos más recientes muestran que Bolivia posee alrededor de 8,9 millones de hectáreas de superficie total disponible para el desarrollo de actividades agrícolas (MDRyT 2012). De estas, 4,3 millones de hectáreas estaban cultivadas, en barbecho o en descanso y 4,5 millones contaban con potencial agrícola; dicho de otra forma, solo el 8% del total del territorio nacional está disponible para el desarrollo de la actividad agrícola.

La agricultura es la mayor causa aislada de conversión del hábitat a nivel mundial, sin embargo, el grado de perturbación del sistema natural varía grandemente entre diferentes tipos de agricultura. La agricultura puede afectar las funciones de los ecosistemas, y a la biota que compone la parte viva de ese ecosistema, de diferentes maneras:

- A nivel del paisaje, la agricultura puede producir una reconversión de las cubiertas terrestres y la eliminación de ciertas características del paisaje causando la pérdida de hábitats importantes para la biodiversidad (Andrén, 1994).
- Al nivel de la unidad de producción agraria, genera con frecuencia la pérdida de las coberturas del suelo y la perturbación de la estructura del mismo (Andreasen et al., 2001).
- La producción de plantas y animales domesticados afectan de manera directa a la diversidad biológica mediante la sustitución de plantas de aparición natural y espontánea (Beier y Noss, 1998), sin mencionar problemas sanitarios y fitosanitarios que se pueden introducir en las nuevas variedades.

Estas modificaciones causadas finalmente impactan sobre las funciones ecosistémicas causando la reducción de la complejidad biótica y estructural a nivel del paisaje.

En el presente documento se desarrolla el análisis de hábitat críticos para el área de influencia de seis presas y sus sistemas de riego localizadas en los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, Tarija y Potosí (de aquí en adelante referidas como AOPs) con base a solicitado en el marco de la Norma de Desempeño Ambiental y Social Ambiental 6 (NDAS 6) del Marco de Políticas Ambiental y Social (MPAS) del Banco y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta consultoría, de acuerdo a los términos de referencia es: desarrollar el análisis de hábitat críticos para el área de influencia de las presas de la muestra con base a solicitado en el marco de la Norma de Desempeño Ambiental y Social Ambiental 6 (NDAS 6) del Marco de Políticas Ambiental y Social (MPAS) del Banco y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de acuerdo a los términos de referencia son:

- Determinar los requisitos aplicables de los párrafos 11 a 19 de la NDAS 6.
- Identificar y delinear potenciales hábitats críticos y evaluar si califican como tal de acuerdo a los umbrales especificados en la Guía de la NDAS 6.
- En hábitats críticos identificados, evaluar los impactos para determinar si hay o no potencial para impactos adversos cuantificables.
- En hábitats críticos identificados, diseñar el Plan Marco de Biodiversidad para obtener ganancias netas.
- En hábitats naturales no críticos, proponer acciones para lograr una pérdida neta cero de biodiversidad.

MÉTODOS

Con el objeto de cumplir con los objetivos planteados, se desarrollaron las siguientes actividades:

1. Consulta de bases de datos publicadas especializadas en vida silvestre. Se utilizó como base para la definición de las listas de especies amenazadas las listas globales e información espacial de: The IUCN Red List of Threatened Species (<https://www.iucnredlist.org/>) como fuente principal. Para ajustar las listas de especies de fauna amenazada con alta probabilidad de ocurrencia en las áreas emplazadas en las seis represas planificadas y sus áreas de influencia, se utilizaron: La lista del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAYA 2009) y bases de datos nacionales especializadas por clase:

Tabla 1. Lista de las fuentes secundarias para la elaboración de listas de especies de fauna silvestre amenazada en las seis represas planificadas

CLASE	FUENTE SECUNDARIA
Peces	Atlas de los Peces de Bolivia (https://www.pecesdebolivia.com/)
Aves	Birds of Bolivia (https://birdsofbolivia.org/)
Amphibia	Amphibiaweb (https://amphibiaweb.org/)
Reptilia	The Reptil Data Base (http://www.reptile-database.org/)
Mammalia	Base de datos de distribución de Mamíferos medianos y Grandes de Bolivia (Wallace et al. 2013)

2. Se definieron áreas de influencia para cada una de las seis AOPs planificadas: El área de influencia se entiende como el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental. Considerando que el área de influencia directa puede variar por factor, cabe hacer notar que los factores que se consideraron para la definición de ésta incluyen los factores ambientales (físicos) que guardan relación directa con la alteración del hábitat de la fauna amenazada: agua, aire, suelo y vegetación principalmente. De esta forma y en base a la fauna vulnerable presente y las actividades a ser desarrolladas como parte de la implementación de la AOP, se consideró el cálculo de un buffer de 0.5 Km alrededor del área de intervención.
3. Se analizaron las características del entorno de cada presa, en base a los siguientes parámetros:
 - Ubicación y caracterización del entorno de cada AOP: ubicación política administrativa, ecoregiones y subecoregiones, tipo de vegetación, presencia de vegetación natural, presencia de áreas agrícolas, presencia de vegetación modificada con valor importante para la biodiversidad o sin valor para la biodiversidad y presencia de áreas urbanizadas.
 - Cercanía o sobreposición con áreas protegidas nacionales o subnacionales (departamentales y municipales), Sitios Ramsar, áreas de Importancia para la conservación de reptiles, áreas clave para la biodiversidad y sitios de la Alliance for Zero Extinction.
4. En la lista final de especies se incluyeron todas las especies silvestres con alta probabilidad de ocurrencia citadas en el Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Solo se incluyeron las especies bajo las categorías CR, EN, VU o NT de porte pequeño, con capacidades de dispersión limitadas y ámbitos de hogar reducidos; especies endémicas o de distribución restringida y adicionalmente especies migratorias o congregatorias.

5. Posteriormente se procedió a identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales para las especies amenazadas incluidas en las listas finales de especies. Con base en los impactos identificados en los Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) de cada AOP que consideran los riesgos e impactos ambientales producidos durante las etapas de: actividades previas a la ejecución, ejecución, operación y mantenimiento, se procedió a hacer la evaluación de la importancia de los posibles impactos y riesgos en la biodiversidad. Cabe destacar que las seis AOPs se implementan en áreas agrícolas en uso o descanso y que no implican una modificación intensiva a gran escala del hábitat ya que no se están habilitando nuevas áreas de cultivo.

Considerando lo expuesto en el anterior párrafo y un análisis aunado a las características ambientales y las actividades a ser implementadas en cada AOP, se procedió a hacer la identificación de impactos y su valoración cualitativa a través de una Matriz de Leopold (matriz causa - efecto) que incluye una matriz de revisión en la que se consideran: una lista de revisión de actividades del proyecto que pueden causar efectos sobre la biodiversidad y en especial las especies amenazadas identificadas y una lista de elementos ambientales afectados los cuales son factores importantes para la presencia de las especies amenazadas identificadas en el ecosistema agrícola.

De forma convencional, para señalar la interacción entre actividades y elementos se indica la magnitud (M) de la alteración del factor ambiental según sea el impacto beneficioso (+) o adverso (-) seguido de la importancia (I) de la alteración, ambas expresadas numéricamente y valoradas entre 1 y 10, calificando con 10 a la máxima interacción posible y 1 a la mínima.

Tabla 2. Escala de valoración de impactos para la matriz de Leopold

INTENSIDAD	Afectación	Calificación	IMPORTANCIA		
			Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	+4
Media	Media	-5	Media	Local	+5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	-8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	+10

6. Finalmente, en base a los resultados del proceso de valoración, una vez identificadas las etapas y actividades que representan mayor riesgo para la fauna silvestre

amenazada, se procedió a definir acciones para obtener ganancias netas en caso de los hábitats críticos identificados; y pérdida neta cero de biodiversidad en el caso de hábitats naturales no críticos en el Plan Marco de Biodiversidad.

DIAGNÓSTICO

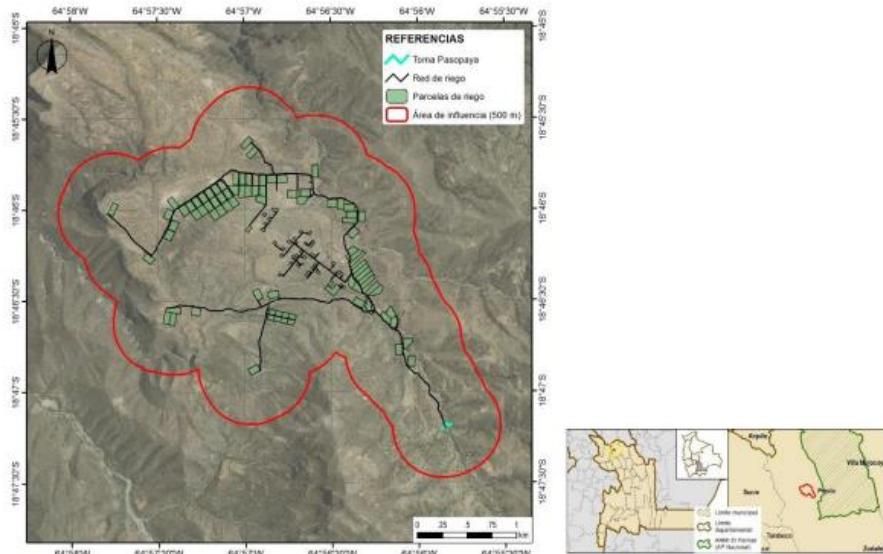
Ubicación y descripción general de las AOPs

Las seis AOPs incluidas en el presente informe se encuentran en los departamentos de Chuquisaca, Potosí, Tarija y Cochabamba, en seis provincias y diez municipios, entre los 2080 y 3800 m de altitud (Tabla 2).

Tabla 3. Ubicación político administrativa de las AOPs de estudio

AOP	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	MUNICIPIO	COMUNIDADES	ALTITUD MEDIA (m)
Pasopaya	Chuquisaca	Zudañez	Presto	Pasopaya	2.465
Uñala	Chuquisaca	Oropeza	Yotala	Uñala y Jatun Era	2.590
Sauce Pampa	Chuquisaca	Yamparáez	Yamparáez	Sauce Pampa	2.900
Rosillas II	Tarija	Arce	Padcaya	Rosillas	2.080
Kupini	Cochabamba	Punata	Villa Rivero San Benito Punata	Aramasi Oyada	2.760
Calicanto	Cochabamba	Punata	Villa Rivero	Aramasí Calicanto Aramasí Calicanto Rinconada Linde Huatuyo Santa Rosa de Huatuyo Centro Huatuyo Aramasí Grande Centro Aramasí Centro Blanco Rancho Blanco Rancho Cruce Aramasí Kinsa Larqa	2.720

Pasopaya (Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto)



Este proyecto tiene el objetivo de mejorar la calidad de vida de las familias campesinas de la comunidad Pasopaya, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la producción agrícola, a través de la implementación de una infraestructura de riego (CITA).

De acuerdo al Decreto Supremo N° 3549 y Resolución Administrativa Ministerial N° 023, al proyecto se le otorgó la Categoría 2, categoría que reúne los proyectos que contemplan construcción de sistemas de riego (con presas) y construcción de presas para sistema de riego.

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

Tabla 4. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros

ETAPA	ACTIVIDADES
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos
	Limpieza y desbroce
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos
	Excavación y movimiento de tierras y áridos
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia
	Construcción -tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Construcción de muros de gaviones y trampas de sedimento con gaviones
	Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área
	Restauración del área
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

Uñala (Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala)

El objetivo de este proyecto es contribuir a mejorar las condiciones de vida y seguridad alimentaria de los pobladores de las comunidades de Uñala y Jatun Era del municipio de Yotala, incrementando sus ingresos (acceso a los alimentos), a través de la implementación de sistemas de riego tecnificado, que permita el uso de agua en forma permanente para la producción agrícola.

De acuerdo al Decreto Supremo N° 3549 y Resolución Administrativa Ministerial N° 023, al proyecto se le otorgó la Categoría 3, quedando dispensado del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, realizo la presentación del Programa de Prevención y Mitigación- Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA)

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

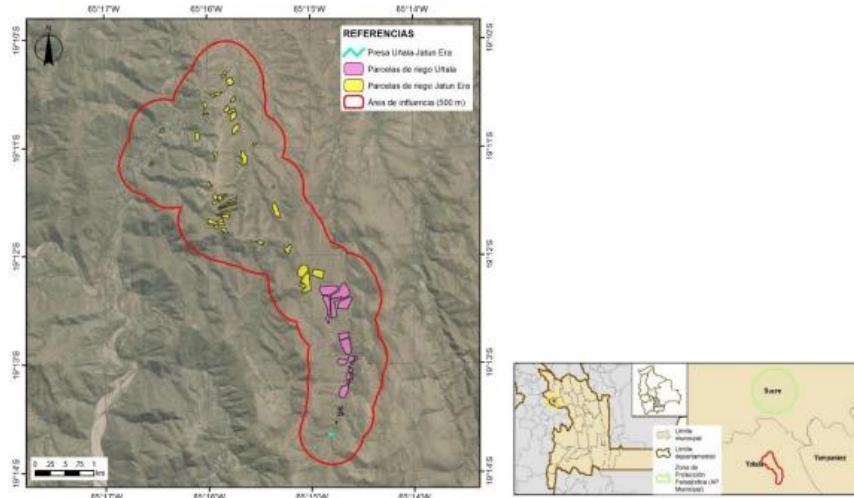


Figura 2. Mapa de ubicación Uñala (Construcción Presa Uñala Jatun Era - Yotala)

Tabla 5. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos Limpieza y desbroce Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos Extracción y movimiento de tierras y áridos Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia Construcción -tendido de la red de distribución Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte) Construcción de muros de gaviones Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área Restauración del área
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento del sistema de riego Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

Sauce Pampa (Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes)

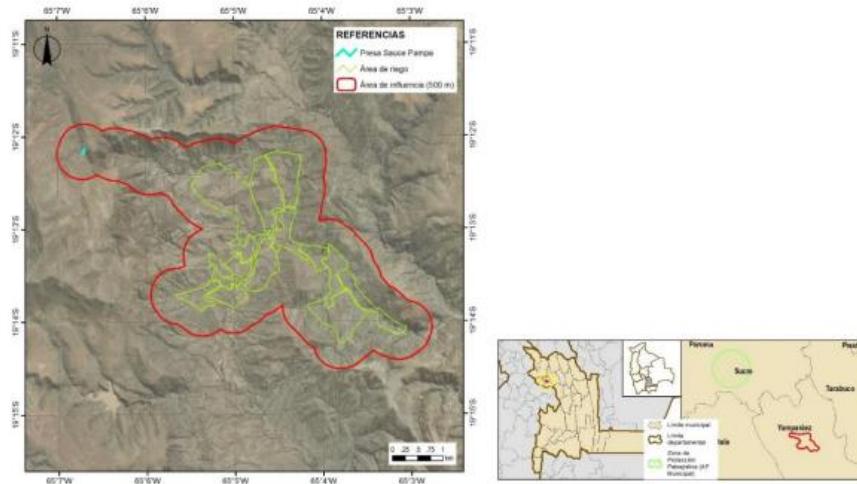


Figura 3. Mapa de ubicación Sauce Pampa (Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes)

El objetivo de este proyecto es contribuir a mejorar las condiciones de vida y seguridad alimentaria de los pobladores de la comunidad Sauce Pampa del Municipio de Yamparáez, incrementando sus ingresos (acceso a los alimentos), a través de la implementación de sistemas de riego tecnificado, que permita el uso de agua en forma permanente para la producción agrícola.

Este Proyecto ha realizado la tramitación de su Licencia Ambiental presentando a través del Gobierno Autónomo Municipal de Yamparáez (representado legalmente por el Alcalde Municipal) el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca. En respuesta, la Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra otorgaron el Certificado de Dispensación COD.010602-YPR-CD-3-182/2013-S.D.M.A. y M.A. y M.T.CH en fecha 15 de octubre de 2019.

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

Tabla 6. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Ejecución	Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros
	Instalación y funcionamiento de campamentos
	Limpieza y desbroce
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos
	Excavación y movimiento de tierras y áridos
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia
	Construcción - tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Construcción de muros de gaviones
	Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área
Operación y Mantenimiento	Restauración del área
	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

Rosillas II (Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II - Padcaya)

Este proyecto tiene el objetivo de mejorar de las condiciones de vida de las familias de la comunidad de Rosillas, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la actividad agropecuaria, a través de la implementación del proyecto.

El Proyecto Construcción Reservorios y Atajados Rosillas Fase II realizó la tramitación de su Licencia Ambiental, por lo que el mismo ha sido catalogado en Categoría 3, en este sentido, quedó dispensado del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, deberá llevar a la práctica el Programa de Prevención y Mitigación, el mismo será verificado por la Autoridad Ambiental Competente en función al Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

En este sentido la Autoridad Ambiental Competente Departamental de Tarija, Nacional en fecha 15 de diciembre de 2015 emite la Licencia Ambiental N° 060201/01/CD-C3/1454/15.

La oferta de agua para el presente proyecto son aguas embalsadas en las pequeñas presas, Martos, Perla, Tipa y Montecitos. Aguas que son captadas de unas quebradas cuyos flujos son permanentes e intermitentes. La FASE I del proyecto de Reservorios y Atajados Rosillas, consistió en la ejecución de 4 reservorios y 4 atajados en la comunidad. Actualmente debido a los problemas que presenta se implementará una segunda fase que consiste en la captación de agua mediante obras de toma, conducidas por tubería PVC hasta las obras de almacenamiento actuales (presas), y el diseño de la red de distribución

por medio de tuberías principales y secundarias hasta las parcelas de los agricultores. La infraestructura tiene las siguientes características:

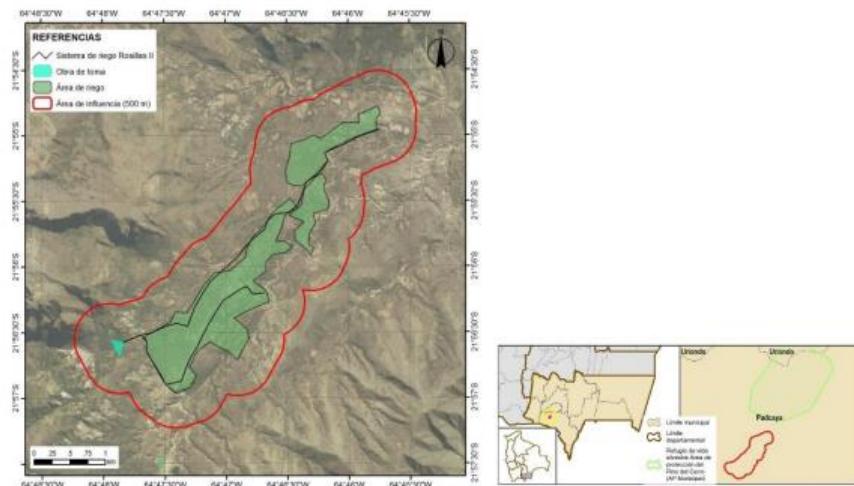


Figura 4. Mapa de ubicación Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II (Padcaya)

Tabla 7. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos Limpieza y desbroce Habilitación, mejoramiento y funcionamiento de accesos Obras de toma y trasvases Excavación de zanjas y llenado de zanjas para construcción tendido de redes de distribución
	Construcción obras de arte (Puentes colgantes, Cámaras de Purga de Lodos, Cámaras de Purga de Aire, Cámaras de Distribución, Hidrantes y otros)
	Construcción de muros de gaviones y zanjas de coronamiento.
	Actividades de forestación en el área de la microcuenca
	Transporte y disposición de material excedente, retiro de escombros

ETAPA	ACTIVIDADES
	Limpieza del área
	Restauración del área
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

Kupini (Construcción Presa Kupini - Villa Rivero)

El objetivo de este proyecto es contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población beneficiada mediante la captación adecuada y eficiente del uso del recurso agua, el cual permitirá obtener mejores rendimientos en la producción, incrementar los ingresos económicos de las familias y a fortalecer la seguridad alimentaria de las mismas.

Este proyecto ha realizado la tramitación de su Licencia Ambiental presentando la Ficha Ambiental, en respuesta se le ha otorgado la Categoría 3 de acuerdo al artículo 25 de la Ley 1333; en este sentido el proyecto cuenta con el Certificado de Dispensación Categoría III (CD) N° 031402-12/DRNMA-FA-N° 6929 CD-146/2018.

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

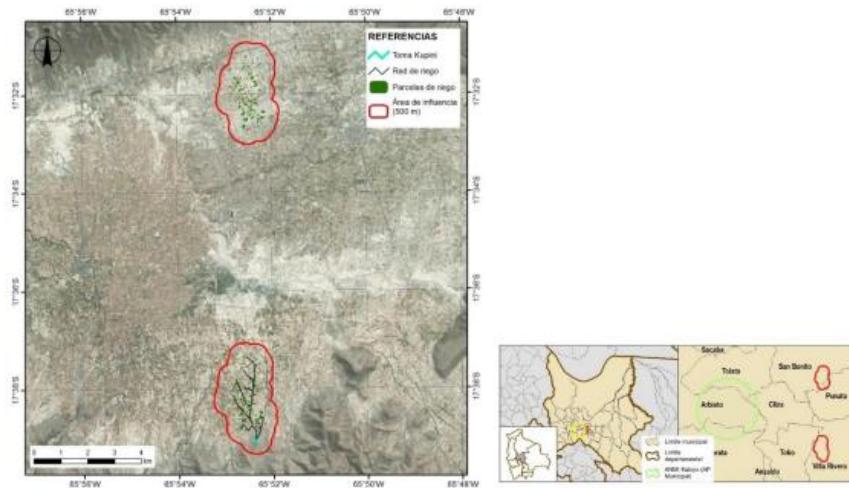


Figura 5. Mapa de ubicación Construcción Presa Kupini (Villa Rivero)

Tabla 8. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos
	Limpieza y desbroce
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos
	Excavación y movimiento de tierras y áridos
	Construcción presa (enrocado) y desfogue
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia
	Construcción - tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Construcción de muros de gaviones
	Actividades de forestación en el área de la microcuenca
	Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área
Operación y Mantenimiento	Restauración del área
	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

[Calicanto \(Construcción Represa Calicanto - Villa Rivero\)](#)

El objetivo de este proyecto es contribuir en el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias de agricultores de la Sub Central Aramasí Calicanto mediante la implementación de una infraestructura de riego tecnificado que permita tener una mayor oferta de agua de tal manera que los cultivos culminen satisfactoriamente el ciclo productivo logrando incrementar los rendimientos para la venta.

Según el EDTP del proyecto, con base en la identificación de impactos en la matriz del Estudio de Impacto Ambiental se ha determinado que el proyecto Construcción represa Calicanto (Villa Rivero) se categoriza en la Categoría 2, según el D.S. N° 3549 de 2 de mayo 2018, por lo que de acuerdo al Reglamento de Prevención y Calidad Ambiental (RPCA) se requiere realizar el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) como estipula la Norma ambiental.

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

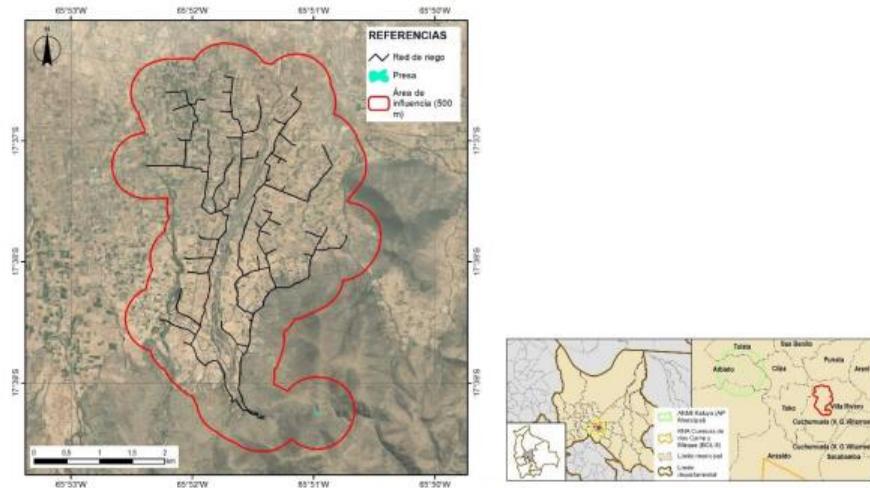


Figura 6. Mapa de ubicación Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero)

Tabla 9. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

Etapa	Actividad
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto. Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros.
Ejecución	Instalación de faenas Limpieza y desbroce Apertura y adecuación de accesos Excavación y movimiento de tierras Construcción presa de gravedad de Hormigón simple Construcción de obra de toma y toma de fondo Construcción vertedero de excedencia Construcción canal de salida y desarenador Construcción -tendido de la red de distribución Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte) Implementación de medidas de protección de la cuenca Transporte y disposición de material excedentario Limpieza del área Restauración del área
	Operación de la presa
	Operación de la red de distribución
	Mantenimiento preventivo y correctivo

Caracterización de las ecorregiones de las áreas emplazadas en las AOPs

Las seis AOPs incluidas en el presente reporte se encuentran en dos ecorregiones: Bosques secos interandinos:

Tabla 10. Ecorregiones y subecorregiones de las AOPs de estudio

AOP	ECOREGION	SUBECOREGION
Pasopaya	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Uhala	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Sauce Pampa	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Rosillas II	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Kupini	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Calicanto	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos

Bosque Seco Interandino

Es una ecorregión altamente heterogénea y fragmentada con una variación altitudinal entre los 500 a 3300 m, es uno de los centros de endemismos del país, sin embargo, en su mayoría los valles secos interandinos están caracterizados por el uso humano desde hace varios siglos, lo que implica una degradación avanzada. Algunos valles originalmente boscosos están completamente desertificados. Esta ecorregión abarca desde los bosques secos en la región de los Yungas, hasta los extensos valles en el centro y sur del país (IBISCH y MÉRIDA 2003, Montes de Oca 2005).

Presenta una temperatura promedio anual entre los 7 a 24 °C, con una máxima de 30°C y una mínima inferior a 0°C. La precipitación promedio anual oscila entre los 500 a 700 mm de acuerdo a la zona y la altitud (Montes de Oca 2005).

La vegetación de bosque seco deciduo en su mayoría destruido o fuertemente perturbado, presenta formaciones y tipos florísticos importantes como los bosques mixtos de *Schinopsis haenkeana* y *Aspidosperma quebracho-blanco*, los bosques de churqui (*Prosopis ferox*, especialmente en Potosí), bosques con *Acacia visco* y *Prosopis alba* (debajo de los 2300 m) y los bosques de *Schinopsis brasiliensis* (800 - 1300 m) (IBISCH y MÉRIDA 2003).

Vegetación

La vegetación es uno de los factores más importantes, ya que generalmente se trata de la parte más observable y fundamental de los ecosistemas (en ecosistemas terrestres, son sobre todo las plantas que proveen la energía para los demás niveles tróficos del ecosistema). Para la descripción de las unidades de vegetación de las seis AOPs se ha empleado la clasificación propuesta por NAVARRO & FERREIRA (2007), en donde las diferentes unidades de vegetación, se han agrupado mediante la superposición de factores bioclimáticos, geofísicos, florísticos, vegetacionales y de uso humano; y el análisis de las discontinuidades geográficas de estos factores en todo el territorio de Bolivia,

identificando zonas de vegetación las cuales se agrupan en unidades generales de carácter fisiográfico-biogeográfico.

Tabla 11. Vegetación de las AOPs de estudio según NAVARRO & FERREIRA (2007)

AOP	ZONA BIOGEOGRAFICA DE VEGETACIÓN
Pasopaya	Boliviano - Tucumano
Uñala	Puna: cordilleras y altiplano
Sauce Pampa	Puna: cordilleras y altiplano
Rosillas II	Boliviano - Tucumano
Kupini	Puna: cordilleras y altiplano
Calicanto	Puna: cordilleras y altiplano Boliviano - Tucumano

La vegetación es el conjunto de comunidades o asociaciones vegetales que forman la cobertura vegetal de un determinado espacio geográfico. Las AOPs de estudio abarcan tres zonas biogeográficas de vegetación: Chiquitania, Bosque Boliviano - Tucumano y la Puna. Dentro de estas ocurren una serie de unidades de vegetación donde existen especies características y/o dominantes que determinan la estructura de la vegetación, de los ecosistemas y de la matriz del paisaje (NAVARRO 2011). Siguen a continuación las descripciones de las zonas biogeográficas y las unidades de vegetación encontradas en éstas:

Vegetación de la Provincia Biogeográfica Boliviano Tucumana En Bolivia

Este tipo de vegetación se extiende por las laderas, valles y serranías orientales de la cordillera Andina Oriental. Desde el sur de Cochabamba y el oeste de Santa Cruz.

Los conjuntos de unidades vegetacionales de la Provincia Biogeográfica Boliviano Tucumana identificados en el área de emplazamiento por AOP son:

Tabla 12. Conjuntos de unidades vegetacionales identificados en el área de emplazamiento de las AOPs

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
Pasopaya	(t16c)+t7b+t13a+t14b+t17 (t4g)+ t2+t7c+t5b	Bosque seco interandino de Mara valluna y Soto: Serie de <i>Cardenasiodendron brachypterum-Schinopsis haenkeana</i> . Vegetación xerofítica potencial del nivel altitudinal medio de los valles secos interandinos de las cuencas de los ríos Grande y Pilcomayo. Termotropical superior y mesotropical inferior xérico seco. 1900 - 2300 m en la cuenca del Río Grande; 1600 - 1900 m en la cuenca del Río Pilcomayo. Bosque ribereño boliviano-tucumano, de las quebradas del piso montano xérico: Serie de <i>Pisonia ambigua-Myroxylon peruferum</i> . Vegetación azonal riparia, propia

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
		<p>de quebradas de flujo estacional en laderas montañosas secas del piso montano y generalmente posible dentro del territorio de las series zonales: 16 c y 5 b. Mesotropical y termotropical superior xérico seco. 1700 - 2500 m.</p> <p>Algarrobal freatofítico boliviano-tucumano interandino-superior: Serie de <i>Celtis tala</i>-<i>Prosopis alba</i>. Vegetación freatofítica del nivel altitudinal superior de los valles secos interandinos y niveles prepuneños inferiores. Mesotropical inferior xérico seco y pluviestacional subhúmedo. 1200 - 2200 m.</p> <p>Sauceda ribereña boliviano-tucumana del piso basimontano: Serie de <i>Sapium glandulosum</i>-<i>Salix humboldtiana</i>. Bosques inundables del Sauce de Humboldt, que constituyen la vegetación potencial edafohigrófila riparia de los niveles altitudinales inferiores de los valles interandinos. Termotropical superior xérico seco-semiárido y pluviestacional subhúmedo. < 1800 m.</p>
Rosillas II	(t16g)+t13a+t14b (t1c)+t2+t3+t4c+t12 (t5b)+t2+t12+t7a t2+(t4a)+t7c	<p>Bosque seco secundario meridional de Churqui: Serie preliminar de <i>Prosopis alpataco</i>-<i>Acacia caven</i>. Bosques bajos espinosos y abiertos, dominados por el Churqui tarifeño (<i>Acacia caven</i>), que actualmente constituyen la vegetación del nivel altitudinal basal del amplio valle o cuenca central de Tarija; aparentemente constituyen una vegetación secundaria permanente (disclímax) estabilizada por el uso humano intensivo de estos valles desde hace siglos, siendo difícil por estas razones deducir actualmente la vegetación original. Mesotropical inferior xérico seco. 1700 - 2200 m.</p> <p>Algarrobal freatofítico boliviano-tucumano interandino-superior: Serie de <i>Celtis tala</i>-<i>Prosopis alba</i>. Vegetación freatofítica del nivel altitudinal superior de los valles secos interandinos y niveles prepuneños inferiores. Mesotropical inferior xérico seco y pluviestacional subhúmedo. 1200 - 2200 m.</p> <p>Sauceda ribereña boliviano-tucumana del piso basimontano: Serie de <i>Sapium glandulosum</i>-<i>Salix humboldtiana</i>. Bosques inundables del Sauce de Humboldt, que constituyen la vegetación potencial edafohigrófila riparia de los niveles altitudinales inferiores de los valles interandinos. Termotropical superior xérico seco-semiárido y pluviestacional subhúmedo. < 1800 m.</p> <p>Pajonales (CES409.218, CES409.219) y matorrales (CES409.212, CES409.213) montanos y altimontanos; y Vegetación saxícola de la Ceja de Monte boliviano-tucumana (CES409.220) Unidad cartográfica que agrupa la vegetación no boscosa del piso altimontano (Ceja de Monte) boliviano-tucumano y del piso montano. Incluye</p>

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
		varios tipos de pajonales y matorrales, que en su mayoría son etapas seriales procedentes de la intervención antrópica y degradación de los bosques potenciales originales de <i>Polylepis</i> . Vegetación saxícola.

Tanto en Pasopaya como en Rosillas las obras que se implementarán afectarán principalmente a áreas con actual actividad agrícola (campos activos y en descanso). En Pasopaya además se habilitarán nuevas áreas de producción sobre áreas silvestres con vegetación de tipo pastizal y arbustiva. En ambas AOPs, debido a las características ambientales y su ubicación geográfica y altitudinal, la actividad fotosintética es en promedio baja.

Tabla 13. Actividad fotosintética de las AOPs Pasopaya y Rosillas II calculada mediante el NDVI

NOMBRE AOP	NDVI MIN	NDVI MÁX	TIPO DE VEGETACIÓN PREDOMINANTE	ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA
Pasopaya	-0,124	0,506	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva, bosque seco	Baja, moderada
Rosillas II	-0,097	0,456	Cultivos vegetación arbustiva/Pastizales, arbustos bajos, bosque seco disperso	Baja, moderada

Zona Biogeográfica Puna: Cordilleras y Altiplano

La Puna y el Altiplano de Bolivia se extienden por el oeste del país, ocupando la mayor parte de la Cordillera Andina. Sin embargo, las vertientes montañosas orientales de la Cordillera Andina se incluyen en las provincias biogeográficas de los Yungas y Boliviano - Tucumana. Es precisamente en las latitudes del oeste boliviano, donde la gran Cordillera de los Andes -con el Altiplano- alcanzan su mayor extensión en anchura dentro del conjunto de Sudamérica.

La Puna Xerofítica (que incluye el Altiplano central y sur, la Cordillera Andina Occidental en su totalidad y la Cordillera Andina Oriental central y sur) contiene un elemento florístico propio muy importante.

Los conjuntos de unidades vegetacionales de la zona biogeográfica puna identificados en el área de emplazamiento por AOP son:

Tabla 14. Conjuntos de unidades vegetacionales identificados en el área de emplazamiento de las AOPs

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
Uñala	(p21e)+p22b+p23b+p24b+p25	Bosque prepuneño superior seco de la cuenca del Río Pilcomayo: Serie de <i>Prosopis andicola</i> - <i>Prosopis ferox</i> . 2500 - 3100 m. Chuquisaca (provincias Oroya, Yamparáez, Zudáñez); Potosí (provincias Saavedra y Linares).

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
		<p>Matorrales y herbazales xeromórficos secundarios de la Prepuna oriental (CES505.026): Sistema de vegetación secundaria, que incluye asociaciones de matorrales y herbazales abiertos o semiablertos, originados como consecuencia de la acción humana intensa (deforestación, quemas, sobrepastoreo, erosión) sobre los sistemas climáticos originales de arbustales y bosques bajos prepuneños.</p> <p>Vegetación saxícola de la Prepuna (CES505.038): Grupo de asociaciones vegetales de cobertura discontinua, dominadas por bromeliáceas y algunas cactáceas con biotipo de comófitos (exocomófitos y casmo-comófitos) que se desarrollan sobre los afloramientos rocosos del piso montano xérico de la cordillera oriental de los Andes, desde el sur de Bolivia al noroeste de Argentina. La composición florística es peculiar, incluyendo varios endemismos locales o regionales.</p>
Sauce Pampa	(p16a)+p17+p19+p20 (p21e)+p22b+p23b+p24b+p25	<p>Bosque puneño de Polylepis de la Cordillera oriental central (CES505.005). Serie de <i>Dasyphyllum hystrix-Polyepis tomentella</i>. 3300 - 3900 m. Piso altimontano puneño de las cordilleras de Azanaques, Los Frailes, Potosí, Sucre, Tajsara Tarachaca y Chichas norte.</p> <p>Matorrales y pajonales altimontanos de la Puna y Altiplano xerofíticos sobre suelos bien drenados (CES505.023). Matorrales xeromórficos con gramíneas y cactáceas, distribuidos en los cerros y serranías del Altiplano, así como en el piso altimontano de la Cordillera Oriental. En los pisos bioclimáticos supratropical superior y orotropical inferior con bioclimate xérico seco y semiárido. Se desarrollan sobre suelos pedregosos bien drenados a excesivamente bien drenados.</p> <p>Vegetación saxícola altimontana de la Puna y Altiplano xerofíticos (CES505.037). Sistema que agrupa varios tipos de vegetación, en general de cobertura discontinua, propios de los afloramientos rocosos del piso altimontano de la Puna xerofítica. Generalmente son dominantes biotipos de comófitos saxícolas, principalmente bromeliáceas xeromórficas y pequeñas cactáceas globulares, entre los que hay diversos endemismos locales o regionales</p>

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
Kupini	p26+p24b+p25b+p27	<p>Antrópico: cultivos extensos, barbechos y prados extensos.</p> <p>Vegetación ribereña de la Prepuna Centro: Sauceda ribereña boliviano-tucumana y prepuneña del piso montano inferior: Serie de <i>Pisoniella arborescens-Salix humboldtiana</i>. 1800 - 2600 m. Bosque ribereño boliviano-tucumano y prepuneño, del piso montano seco a subhúmedo: Serie de <i>Acacia visco-Erythrina falcata</i>. 1800 - 2650 m. Bosques freatofíticos de la Prepuna Centro. Incluye dos tipos cartografiados: Algarrobal freatofítico de la Prepuna central: Serie de <i>Schinus fasciculatus-Prosopis alba</i>. 1900 - 2000 m a 2600 m.</p>
Calicanto	p26+p24b+p25b+p27 t2+(t6a)+t13a+t14a+t17+t1	<p>Antrópico: cultivos extensos, barbechos y prados extensos.</p> <p>Vegetación ribereña de la Prepuna Centro: Sauceda ribereña boliviano-tucumana y prepuneña del piso montano inferior: Serie de <i>Pisoniella arborescens-Salix humboldtiana</i>. 1800 - 2600 m. Bosque ribereño boliviano-tucumano y prepuneño, del piso montano seco a subhúmedo: Serie de <i>Acacia visco-Erythrina falcata</i>. 1800 - 2650 m. Bosques freatofíticos de la Prepuna Centro. Incluye dos tipos cartografiados: Algarrobal freatofítico de la Prepuna central: Serie de <i>Schinus fasciculatus-Prosopis alba</i>. 1900 - 2000 m a 2600 m.</p> <p>Pajonales (CES409.218, CES409.219) y matorrales (CES409.212, CES409.213) montanos y altimontanos; y Vegetación saxícola de la Ceja de Monte boliviano-tucumana (CES409.220): vegetación no boscosa del piso altimontano (Ceja de Monte) boliviano-tucumano y del piso montano. Incluye varios tipos de pajonales y matorrales, que en su mayoría son etapas seriales procedentes de la intervención antrópica y degradación de los bosques potenciales originales de Polylepis. Se incluye vegetación saxícola, propia de los afloramientos rocosos.</p> <p>Bosques xerofíticos interandinos montanos boliviano-tucumanos y prepuneños (CES409.210) Grupo de bosques bajos y arbustales (dósel 4-7 m), mayormente caducifolios, que constituyen la vegetación potencial climatófila (zonal) en el piso bioclimático mesotropical xérico con ombroclima seco. Distribuidos en el piso ecológico montano xerofítico boliviano-tucumano y en zonas adyacentes de la prepuna. Actualmente son bosques casi extintos, representados sobre todo por remanentes dispersos y perturbados, en una matriz de matorrales y pajonales seriales de</p>

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
		sustitución.

Las obras que se implementarán en Uñala, Sauce Pampa, Calicanto y Kupini afectarán a áreas con actual actividad agrícola (campos activos y en descanso). En estas AOPs, debido a las características ambientales y su ubicación geográfica y altitudinal, la actividad fotosintética es en promedio muy baja.

Tabla 15. Actividad fotosintética de las AOPs Uñala, Sauce Pampa, Kupini y Calicanto calculada mediante el NDVI

NOMBRE AOP	NDVI MIN	NDVI MÁX	TIPO DE VEGETACIÓN PREDOMINANTE	ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA
Uñala	-0,149	0,660	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva	Muy baja, baja
Sauce Pampa	-0,067	0,478	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva	Muy baja, baja
Kupini	-0,092	0,556	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva	Muy baja, baja
Calicanto	-0,017	0,525	Cultivos, vegetación arbustiva	Muy baja, baja

Especies de fauna amenazada en las AOPs

Se encontraron un total de 19 especies con potencial presencia en las AOPs, registradas en alguna categoría de amenaza: 16 se encuentran citadas en las listas de la IUCN (2022), 18 especies están citadas en categorías de amenaza del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y cinco de esas especies son endémicas (Tabla 4).

Tabla 16. Número de especies con alta probabilidad de presencia en AOPs de estudio por categoría de amenaza, según IUCN (2022) y MMAyA (2009).

Nombre AOP	IUCN 2022					MMAyA 2009				ESPECIES ENDÉMICAS
	CR	EN	LC	NT	VU	CR	EN	NT	VU	
Pasopaya	-	-	3	2	2	-	-	4	3	1
Uñala	-	-	1	1	4	-	-	2	3	1
Sauce Pampa	1	-	-	1	2	-	-	-	2	1
Rosillas II	-	-	4	2	1	-	-	5	2	-
Kupini	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2
Calicanto	-	-	-	2	5	-	-	-	5	4

Lista de especies amenazadas

A continuación, se presenta la lista de las especies con alta probabilidad de ocurrencia en las AOPs de estudio, listadas en la Lista Roja de la IUCN (2022):

Tabla 17. Lista de especies amenazadas por AOP según la IUCN (2022)

AOP	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	IUCN	MMAYA
Kupini	AMPHIBIA	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	-
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolemus variegatus</i>	VU	VU
			SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>	VU	VU
	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	VU	VU
			LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	-
Calcano	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolemus variegatus</i>	VU	VU
	MAMMALIA	CARNIVORA	SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>	VU	VU
			FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
				<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
	RODENTIA	CRICETIDAE		<i>Akodon siberiae</i>	NT	VU
Pasopaya	ACTINOPTERYGII	SILURIFORMES	TRICHOMYCTERIDAE	<i>Trichomycterus aguarague</i>	LC	NT
	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	VU	VU
	AVES	PASERIFORME	THRAUPIDAE	<i>Poospiza boliviana</i>	LC	NT
	REPTILIA	SQUAMATA	DIPSADIDAE	<i>Tomodon orestes</i>	NT	VU
	MAMMALIA	CARNIVORA	FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
Rosillas II				<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
				<i>Leopardus geoffroyi</i>	LC	NT
	CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE		<i>Miyotis dinellii</i>	-	NT
	ACTINOPTERYGII	CHARADRIIFORMES	CHARACIDAE	<i>Acrobycon tarljae</i>	-	VU
		SILURIFORMES	TRICHOMYCTERIDAE	<i>Trichomycterus aguarague</i>	LC	NT
Sauce Pampa	AVES	PASERIFORME	THRAUPIDAE	<i>Poospiza boliviana</i>	LC	NT
	MAMMALIA	ARTIODACTILA	TAYASSUIDAE	<i>Pecari tajacu</i>	-	NT
		CARNIVORA	FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
				<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
	REPTILIA	SQUAMATA	DIPSADIDAE	<i>Tomodon orestes</i>	NT	-
Uñala			LIOLAEMIDAE	<i>Liolemus chaitin</i>	LC	NT
	AMPHIBIA	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	-
			TELMATOBIIIDAE	<i>Telmatobius simonsi</i>	CR	VU
	MAMMALIA	CARNIVORA	FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
			FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
	CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE		<i>Miyotis dinellii</i>	-	NT
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolemus variegatus</i>	VU	VU

La presencia de estas especies en cada AOP y su área de influencia deberá ser verificada en la fase de campo mediante métodos de muestreo estandarizados para cada grupo durante época seca y época húmeda.

Especies endémicas

Se encontraron cuatro especies endémicas con alta probabilidad de ocurrencia en las AOPs de estudio, de las cuales *Liolemus variegatus* es la que se encuentra en tres de las cinco AOPs con probabilidad de presencia de especies endémicas.

Tabla 18. Especies endémicas con alta probabilidad de presencia en AOPs de estudio

AOP	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Kupini	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolemus variegatus</i>
			SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>

Pasopaya	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>
Calicanto	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE SCINCIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i> <i>Aspronema cochabambae</i>
Sauce Pampa	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius simonsi</i>
Uñala	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>

La presencia de estas especies en cada AOP y su área de influencia deberá ser verificada en la fase de campo mediante métodos de muestreo estandarizados para cada grupo en época seca y húmeda.

Hábitats naturales críticos

Con base a información espacial se identificaron los hábitats naturales críticos próximos al área de influencia de cada AOP. Ninguna de las áreas de influencia directa de las AOPs de estudio se sobreponen con hábitats naturales críticos, las distancias mínimas a estas unidades variaron entre 2,1 y 70,5 km como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 19. Hábitats críticos identificados en el área de influencia de las AOPs en estudio

AOP	HÁBITAT CRÍTICO	DISTANCIA MÍNIMA (Km)	JURISDICCIÓN	CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE	IMPORTANCIA PARA LA BIODIVERSIDAD
Pasopaya	ANMI El Palmar	2,1	Área Protegida Nacional	Predominio de ecosistemas naturales sin intervención. Pocas áreas con sistemas agrícolas extensivos y comunidad con viviendas dispersas	Hábitats naturales con valor importante para la biodiversidad y hábitats naturales con valor importante para la biodiversidad
Uñala	Zona de Protección Paisajística	15,2	Área Protegida Municipal	Superficie ocupada en similar medida por ecosistemas naturales sin intervención, áreas con sistemas agrícolas extensivos dispersos y en menor proporción viviendas dispersas	Hábitats modificados con valor importante para la biodiversidad
Sauce Pampa	Zona de Protección Paisajística	18,2	Área Protegida Municipal	Predominio de sistemas productivos agrícolas activos y en descanso (barbechos), presencia de áreas con ecosistemas naturales sin intervención, comunidad con viviendas dispersas	Hábitats modificados con valor importante para la biodiversidad
Rosillas II	Refugio de vida silvestre Área de protección del Pino del Cerro	2,5	Área Protegida Municipal	Predominio de sistemas productivos agrícolas intensivos y en descanso (barbechos) insertos en una matriz de ecosistemas naturales. Viviendas escasas y dispersas	Hábitats modificados con valor importante para la biodiversidad

AOP	HÁBITAT CRÍTICO	DISTANCIA MINIMA (Km)	JURISDICCIÓN	CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE	IMPORTANCIA PARA LA BIODIVERSIDAD
Kupini	ANMI Taco Loma	10,5	Área Protegida Municipal	Dominio de sistemas productivos agrícolas intensivos.	Hábitats modificados sin valor importante para la biodiversidad
Calicanto	ANMI Taco Loma	12,80	Área Protegida Municipal	Red de riego repartida entre sistemas productivos agrícolas intensivos y ecosistemas naturales sin intervención.	Hábitats modificados sin valor importante para la biodiversidad y hábitats naturales con valor importante para la biodiversidad

Cabe destacar que, si bien ninguna de las AOPs de estudio se sobrepone parcial o totalmente con ningún tipo de hábitat natural crítico para la conservación como áreas protegidas o sitios de alto valor para la biodiversidad (según los criterios del BID), las áreas de influencia directa calculadas para Pasopaya y Rosillas II se encuentran a menos de 3 km del ANMI El Palmar y el Refugio de vida silvestre Área de protección del Pino del Cerro, respectivamente, lo cual aunado a que son áreas que presentan vegetación nativa circundante en buen estado de conservación les confiere una mayor sensibilidad a los impactos ambientales causados por la implementación de las AOPs que inciden sobre la fauna silvestre.

Finalmente, se destaca que en el caso de Kupini y Calicanto la vegetación circundante muestra una alteración antrópica intensa, lo cual resulta en hábitats modificados con poco valor para la biodiversidad local, aunque en el caso de Calicanto la red de riego, toma y presa se encuentran en áreas naturales sin intervención humana, con alta probabilidad de presencia de especies silvestres.

Identificación de los Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos (SE) (también llamados servicios ambientales) son el resultado de las funciones del ecosistema que benefician a los seres humanos, es decir constituyen la capacidad de los procesos naturales de proveer bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas directa e indirectamente.

Según la Guía Para la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 de BID (2021), existen cuatro tipos de servicios ecosistémicos:

- (i) los servicios de suministro: que son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas;
- (ii) los servicios de regulación: que son los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas;
- (iii) los servicios culturales: que son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas; y
- (iv) los servicios de apoyo: que son los procesos naturales que mantienen a los demás servicios.

Los ecosistemas agrícolas como los emplazados en las AOPs del presente estudio, proveen diversos servicios ecosistémicos. Se han identificado como prioritarios, los siguientes servicios ecosistémicos prestados por los ecosistemas de las AOPs de estudio:

Tabla 20. Servicios ecosistémicos de la biodiversidad en las AOPs de estudio

AOP	Apoyo	Suministro	Cultural	Regulador
Kupini	Formación de suelos Producción de O ₂	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Calicanto	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O ₂	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Pasopaya	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O ₂	Producción de cultivos + Leña Flores Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Rosillas II	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O ₂	Producción de cultivos + ganado Leña Flores Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Sauce Pampa	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O ₂	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Uñala	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O ₂	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes

SE de Apoyo

- i) *Formación de suelos*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos de intemperización de la roca, acumulación de materia orgánica y actividad de los microorganismos del suelo. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de la capa arable de la tierra.
- ii) *Producción de O₂*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos biogeoquímicos y de fotosíntesis de la vegetación nativa y cultivada. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al balance CO₂/O₂, capa de Ozono, etc.
- iii) *Hábitat para la vida silvestre*: este servicio ecosistémico está relacionado a la disponibilidad de espacios vitales adecuados para plantas y animales silvestres y sus áreas de reproducción. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de especies silvestres que participan en procesos como la polinización y dispersión que son procesos muy importantes que determinan la estructura de la vegetación nativa y la productividad de los sistemas agrícolas.

SE de Suministro

- i) *Producción de cultivos:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal entre estas principalmente, la producción de especies vegetales domesticadas que son las cultivadas por los pobladores de las AOPs. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de alimentos de origen vegetal.
- ii) *Producción de ganado:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) para la producción ganadera. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de proteína animal.
- iii) *Producción de leña:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal principalmente especies leñosas. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de energía.
- iv) *Producción de flores:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal principalmente especies de uso ornamental. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de artículos para la decoración.
- v) *Agua:* servicio ecosistémico relacionado a los procesos del ciclo y purificación del agua.

SE Culturales

- i) *Bienestar espiritual:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de mantenimiento de una variedad de características naturales con valores históricos y espirituales. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al uso de la naturaleza con propósitos de religiosos, históricos y socioculturales.

SE Reguladores

- i) *Polinización:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de interacciones de la biota (insectos, aves y pequeños mamíferos principalmente) en el movimiento de los gametos florales. Los bienes y servicios que provee este proceso están relacionado a la polinización (fecundación) de plantas silvestres y cultivadas.
- ii) *Control biológico:* este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos tróficos de interacciones entre la biota: insecto - insecto - vertebrado y

vertebrado - vertebrado, especies de fauna que se alimentan de otras especies que potencialmente pueden convertirse en plagas de los ecosistemas agrícolas. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al control de plagas y enfermedades.

iii) *Provisión de nutrientes*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos biogeoquímicos y el rol de la biota de almacenar y reciclar nutrientes (fósforo, nitrógeno, azufre). Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de la salud de los suelos y la productividad de los ecosistemas.

Los SE pueden ser afectados indirectamente, durante la etapa de operación de los proyectos a raíz del potencial incremento de la contaminación de suelo y agua por efecto de una probable intensificación en el uso inadecuado de agroquímicos tóxicos que puede afectar negativamente la biodiversidad asociada y servicios ecosistémicos importantes para la población de productores como la polinización, el control biológico, la formación de suelos y la provisión de nutrientes.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Impactos sobre la biodiversidad

Una vez identificadas las actividades a realizarse en cada AOP y contando con el diagnóstico de los valores de biodiversidad en las áreas de intervención y los factores a ser afectados, se procedió a valorar el impacto de estas actividades por fase (ejecución y operación y mantenimiento) para cada AOP. Las matrices de Leopold individuales para cada AOP se encuentran en los Anexos 1 al 7.

Tabla 21. Valoración final de impactos ambientales por fases de intervención por AOP

AOP	KUPINI	CALICANTO	SAUCE PAMPA	UÑALA	PASOPAYA	ROSILLAS II
EJECUCIÓN	-1305	-1725	-1362	-1465	-1812	-660
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-226	-325	-307	-329	-325	-325

Como se puede observar, en todos los casos la etapa de mayor impacto es la fase de ejecución donde se dan actividades que causan una modificación significativa de los hábitats (ya sean naturales o agrícolas), estas modificaciones afectan negativamente la calidad de los hábitats para la fauna silvestre amenazada y al mismo tiempo la calidad de los servicios ecosistémicos que brindan.

Al graficar los valores obtenidos en las matrices de Leopold, podemos observar que los factores más afectados en las AOPs son el agua y el suelo, mientras el menos afectado es la atmósfera.

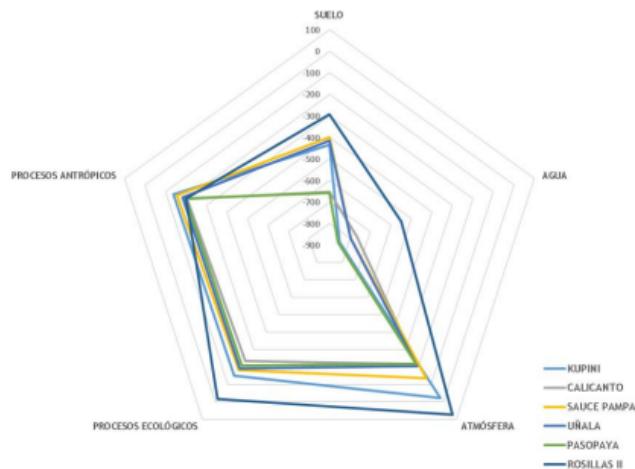


Figura 7. Valoración de impactos ambientales por fases de intervención

La valoración de impactos en la biodiversidad (sobre todo sobre las especies amenazadas) y hábitats varía de acuerdo a las características de cada ecosistema y la biodiversidad presente. Es importante hacer notar que en todas las AOPs revisadas la red de riego, así como las áreas de riego se desarrollan sobre áreas abiertas modificadas de uso agrícolas intensivo y/o extensivo con una biodiversidad adaptada a esas condiciones que cumple importantes funciones ecosistémicas¹ por lo que los impactos no serían significativos y en todo caso reversibles, siendo la etapa de mayor impacto negativo la de construcción. Por otro lado, en la mayoría de las AOPs la construcción de las presas se ejecuta en áreas naturales que pueden albergar especies endémicas y amenazadas causando un impacto irreversible en parte de su área de distribución:

- **KUPINI:** tanto la red como las parcelas de riego en esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la presa será construida en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de dos especies de reptiles endémicos que se encuentran bajo categoría de amenaza: *L. variegatus* (VU) y *A. cochabambae* (VU).

¹ Como polinización, ciclo de nutrientes, control biológico, formación de suelos, etc.

- **CALICANTO:** se encuentra aledaño a Kupini, en esta AOP la mayor proporción de la red de riego se desarrolla en áreas modificadas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. La presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de tres especies de herpetofauna endémica que se encuentran bajo categoría de amenaza: *L. variegatus* (VU), *T. hintoni* (VU) y *A. cochabambae* (VU). *Pleurodema marmoratum* (VU) también es una especie amenazada de anfibio que habita en estas áreas de laderas con matorrales que puede verse afectada negativamente durante la etapa de construcción. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.
- **SAUCE PAMPA:** tanto la red como las parcelas de riego en esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de tres especies de herpetofauna endémica que se encuentran bajo categoría de amenaza: *T. simonsi* (CR). Otra especie que puede verse afectada por las actividades de esta AOP es *Pleurodema marmoratum* (VU) especie de anfibio amenazada que habita en estas áreas de laderas con matorrales que puede verse afectada negativamente durante la etapa de construcción. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.
- **UÑALA:** tanto parte de la red como las parcelas de riego de esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva y extensiva de importante extensión, por lo que estos tramos de la obra no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, tanto la presa, nuevas parcelas de riego como una porción de la red de riego serán construidas en áreas naturales con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de *L. variegatus* (VU) una especie endémica de lagartija que habita en laderas con vegetación arbustiva y las modificaciones desarrolladas en la etapa de construcción pueden causar afectaciones importantes a su hábitat. Otra especie que puede verse afectada por las actividades de esta AOP es *Pleurodema marmoratum* (VU) especie de anfibio amenazada que habita en estas áreas de laderas con matorrales. *Telmatobius hintoni* (VU) es una especie de anfibio acuático endémico amenazado que podría afectarse negativamente si se encuentran poblaciones presentes en el área de construcción de la represa. *Poospiza boliviana* (LC - NT) y *Miyotis dinellii*

(NT) pueden verse afectadas ya que por sus hábitos alimenticios tienden a ser atraídas a áreas de cultivos y ser eliminadas al ser consideradas plagas por los agricultores. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.

- **PASOPAYA:** en esta AOP parte de la red como las parcelas de riego se desarrollan en áreas de actividad agrícola extensiva, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Por otro lado, tenemos que la presa será construida en un área natural con vegetación arbustiva inundando áreas de bosque, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies acuáticas como *Trichomycterus aguarague* (LC - NT), arborícolas como *Poospiza boliviana* (LC - NT) y *Telmatobius hintoni* ((VU) un anfibio que además es endémico de estos ecosistemas. La ampliación de nuevas parcelas de cultivo sobre áreas de vegetación arbustiva puede afectar algunas áreas de distribución de *Tomodon orestes* (NT - VU) una especie de serpiente. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) y *Leopardus geoffroyi* (LC - NT) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.
- **ROSILLAS II:** tanto la red como las parcelas de riego de esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola extensiva, por lo que la obra por sí sola no causaría impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la obra de toma será construida en un área natural sobre lecho de río, en donde es posible afectar a peces amenazados como *Acrobrycon tarijae* (VU) y *Trichomycterus aguarague* (LC - NT). *Poospiza boliviana* (LC - NT), *Pecari tajacu* (NT) pueden verse afectadas ya que por sus hábitos alimenticios tienden a ser atraídas a áreas de cultivos y ser eliminadas al ser consideradas plagas por los agricultores. Reptiles como *Tomodon orestes* (NT) y *Liolaemus chaltin* (LC - NT) pueden verse afectados temporalmente por la remoción de tierras durante la etapa de construcción. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) y *Leopardus geoffroyi* (LC - NT) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.

Con base en lo analizado, se destaca que las afectaciones en general son puntuales y temporales en lo que respecta a las parcelas de riego (nuevas y antiguas) y el tendido de las redes de riego, mientras que en las áreas de construcción de represas los impactos pueden afectar de forma puntual y permanente espacios del área total de distribución de algunas especies endémicas o amenazadas, sin embargo, estas afectaciones no cumplen con las condiciones especificadas en la NDAS 6 para ser calificadas como impactos significativos, ya que las áreas de intervención de las AOPs son bastante pequeñas, por lo que si se aplican medidas de mitigación adecuadas orientadas a disminuir las pérdidas

individuales y de hábitat se puede aumentar la probabilidad de que estos impactos no disminuirán significativamente las poblaciones o áreas de ocupación de estas especies.

Impactos sobre los servicios ecosistémicos

El tipo de gestión aplicado en estos agroecosistemas puede promover o afectar la biodiversidad presente y los servicios ecosistémicos que proveen, dependiendo de las prácticas agrícolas, diversificación de cultivos (espacial y temporal), reducción de perturbaciones (i.e., labranza, quema, aplicación de pesticidas), insumos de materia orgánica (y nutrientes), diversificación de los bordes en los campos agrícolas arreglos del paisaje. Para asegurar la disponibilidad de las funciones del ecosistema, el uso de los bienes y servicios debería ser realizado a niveles de uso limitado; siendo los límites sostenibles determinados por criterios ecológicos de integridad, resiliencia y resistencia (De Groot et ál. 2002a).

Los proyectos de riego que promueven el mejoramiento o intensificación de la actividad agrícola tienen impactos potenciales en los servicios ecosistémicos, ya que afectan a los recursos acuáticos y el uso de la tierra y pueden tener como resultado una conversión sustancial de la degradación de los hábitats naturales (NDAS6 2021).

Un impacto indirecto que puede ser inducido por este tipo de proyectos sobre los SE durante la etapa de operación es la intensificación del uso de agroquímicos que bajo una inadecuada gestión o deficientes capacidades de los usuarios pueden producir consecuencias negativas en su salud, la biodiversidad, la fertilidad de la tierra, el control de plagas y enfermedades y daños al suelo, aire y agua. En este sentido, los SE prioritarios identificados en las AOPs sobre los que existe un alto riesgo de afectación durante la fase de operación en caso de intensificarse o usarse de manera inadecuada sustancias químicas como fertilizantes y agrotóxicos son:

- La polinización
- El control biológico
- La formación de suelos
- La provisión de nutrientes

Todos estos SE son importantes para una eficiente producción agrícola local.

Por otro lado, el SE del que depende el proyecto directamente para efectuar sus operaciones es la provisión de agua.

OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN

El presente Plan de Acción tiene el objetivo principal de definir acciones para lograr ganancias netas evitando impactos adversos cuantificables y diseñando e implementando

medidas que reduzcan las amenazas existentes, la recuperación de la calidad del hábitat para garantizar la protección y conservación efectiva de los valores de biodiversidad en los hábitats de las AOPs de estudio.

ALCANCE Y ENFOQUE DEL PLAN DE ACCIÓN

De acuerdo a lo establecido en guía para la NDAS 6, en áreas o zonas definidas como críticas por la presencia de especies amenazadas de extinción o de “importancia significativa” como especies en peligro (EN) o en peligro crítico (CR), no se puede ejecutar ninguna actividad o proyecto que no pueda cumplir con los siguientes requisitos:

- No existen otras alternativas viables dentro de la región para el desarrollo del proyecto en hábitats naturales o modificados que no sean críticos.
- El proyecto no generará impactos adversos cuantificables sobre los valores de biodiversidad por los que fue designado el hábitat crítico ni sobre los procesos ecológicos que respaldan dichos valores de biodiversidad.
- El proyecto no generará una reducción neta en la población mundial o nacional/regional¹⁵¹
- de ninguna especie amenazada o críticamente amenazada, durante un período razonable.¹⁵²
- En el programa de gestión del prestatario se incorporará un programa sólido de seguimiento y evaluación de la biodiversidad, adecuadamente diseñado y de largo plazo.
- El proyecto ha cumplido todo debido proceso exigido en virtud del derecho nacional o internacional para obtener su aprobación en zonas de hábitat crítico o en sus inmediaciones.

Considerando que la biodiversidad contribuye potencialmente a la producción agrícola, la resiliencia de los ecosistemas y el bienestar humano, el enfoque del plan de acción debería tener como meta gestionar la agricultura a nivel de paisaje para la conservación sinérgica de la biodiversidad y la producción sostenible (Estrada-Carmona et al. 2022). Así, las medidas propuestas pretenden la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas naturales aledaños a las AOPs, aprovechando las oportunidades de aumentar o al menos mantener la biodiversidad y servicios ecosistémicos en los paisajes agrícolas, tomando en cuenta que las AOPs se encuentran insertas en una matriz mixta de áreas agrícolas y hábitats naturales en una de las zonas de mayor producción agrícola en el país y sus impactos se suman a los impactos generados por las otras áreas agrícolas.

En este entendido, las medidas propuestas en el presente plan de acción de biodiversidad, se enmarcan dentro las acciones y actividades que pueden evitar y reducir las amenazas existentes, la recuperación o mejora de la calidad del hábitat u otras medidas que pueden generar una protección y conservación más efectiva de los valores de biodiversidad,

permitiendo lograr aumentos netos en los valores de biodiversidad, específicamente orientado a las especies endémicas, amenazadas y sus hábitats.

Las acciones propuestas en el presente plan de acción están sujetas a los ajustes necesarios que se deben realizar con base al trabajo de campo. La aplicación de las medidas relacionadas a la translocación de individuos está condicionada a una previa confirmación en terreno de la presencia de especies amenazadas con alto potencial de ocurrencia en las áreas de construcción de presas. Las actividades deben ser implementadas en las áreas de intervención de cada proyecto durante las etapas de ejecución, operación y mantenimiento.

MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL PLAN DE ACCION

A continuación, se presentan las acciones que pretenden obtener ganancias netas en caso de las especies amenazadas, endémicas y sus hábitats identificados en las AOPs; y pérdida neta cero de biodiversidad en el caso de hábitats naturales no críticos en el marco del Plan Marco de Biodiversidad.

Tabla 22. Acciones a ser implementadas en las AOPs y sus áreas de intervención

IMPACTO A MITIGAR	MEDIDA	AOP DONDE SE IMPLEMENTA	ACTIVIDADES	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	MONITOREO
Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres	Programa de educación ambiental y revegetación y/o reforestación de ambientes afectados (campamentos, áreas de extracción de materiales, vías de acceso, etc.)	- Kupini - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya - Rosillas II - Calicanto	- Recopilación de datos en campo - Toma de muestras de suelo y vegetación - Elaboración de perfiles de vegetación - Delimitación del área de restauración - Selección de especies nativas para el programa de revegetación - Instalación de viveros y propagación de plantines - Siembra de plantines - Talleres de educación ambiental sobre la importancia de la biodiversidad y los SE.	Época de lluvias (diciembre - febrero) Época de lluvias (diciembre - febrero) Época de lluvias (diciembre - febrero) Posterior a la etapa de ejecución Época de lluvias (febrero - marzo) Época de lluvias (febrero - marzo) Época de lluvias (noviembre - febrero) siguiente año Tres talleres durante la fase de construcción del proyecto.	Indicadores a monitorear: - Número de plantines sembrados - Número de plantines establecidos al año - NDVI mensual/anual - Incremento del conocimiento sobre la importancia de la biodiversidad y los SE.
	Programa de translocación individuos de especies amenazadas para	- Kupini - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya	- Inventarios de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres	Época de lluvias (noviembre - febrero) Época seca (mayo a agosto)	Los indicadores a monitorear

IMPACTO A MITIGAR	MEDIDA	AOP DONDE SE IMPLEMENTA	ACTIVIDADES	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	MONITOREO
	anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres	- Calicanto	<ul style="list-style-type: none"> - Modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies amenazadas presentes - Definición de áreas potenciales para translocación - Inventarios en áreas potenciales para translocación - Captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie. 	<ul style="list-style-type: none"> Época seca (mayo a agosto) Época de lluvias (febrero a marzo) Época de lluvias (noviembre - febrero) Época seca (mayo a agosto) Época de lluvias (noviembre - febrero) Época seca (mayo a agosto) 	<ul style="list-style-type: none"> - Abundancia de especies amenazadas en ambientes afectados y áreas de traslocación - Diversidad de especies amenazadas en ambientes afectados y áreas de traslocación
Pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos	Programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya - Rosillas II - Calicanto 	<ul style="list-style-type: none"> Inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces) Modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes Definición de áreas potenciales para translocación Inventarios en áreas potenciales para translocación Captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie. 	<ul style="list-style-type: none"> Época de lluvias (diciembre - febrero) Época seca (mayo a agosto) Época seca (mayo a agosto) Época de lluvias (diciembre - febrero) Previo a la apertura de compuertas 	<ul style="list-style-type: none"> Los indicadores a monitorear - Abundancia de especies amenazadas en ambientes acuáticos afectados y áreas de traslocación - Diversidad de especies amenazadas en ambientes acuáticos afectados y áreas de traslocación
	Programa de protección de riberas y cursos de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Kupini - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya 	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de datos en campo - Toma de muestras de suelo y vegetación 	<ul style="list-style-type: none"> Época de lluvias (diciembre - febrero) Época de lluvias (diciembre - febrero) 	Indicadores a monitorear:

IMPACTO A MITIGAR	MEDIDA	AOP DONDE SE IMPLEMENTA	ACTIVIDADES	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	MONITOREO
		<ul style="list-style-type: none"> - Rosillas II - Calicanto 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de perfiles de vegetación ribereña - Delimitación del área para establecimiento de barreras biológicas alrededor del cause - Selección de especies nativas para el programa de revegetación - Instalación de viveros y propagación de plantines - Siembra de plantines - Cercado de protección 	<p>Época de lluvias (diciembre - febrero)</p> <p>Posterior a la etapa de ejecución</p> <p>Época de lluvias (febrero - marzo)</p> <p>Época de lluvias (febrero - marzo)</p> <p>Época de lluvias (noviembre - febrero) siguiente año</p> <p>Época de lluvias (noviembre - febrero) siguiente año</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Número de plantines sembrados - Número de plantines establecidos al año - NDVI mensual/anual
Contaminación de aguas y suelos	Elaboración de programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Kupini - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya - Rosillas II - Calicanto 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de información de campo y definición de áreas de disposición de residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales y/o domésticas - Elaboración de protocolos - Capacitación al personal 	Previo al establecimiento de los campamentos	<p>Los indicadores a monitorear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parámetros de calidad de agua medidos en aguas residuales - Residuos sólidos dispuestos en lugar definido - Control de áreas degradadas por residuos sólidos
	Plan de capacitación en manejo de agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> - Kupini - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya - Rosillas II - Calicanto 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración e impresión de manuales de clasificación y manejo de agroquímicos en base a la normativa vigente. - Talleres de capacitación a productores 	Finalizada la etapa de construcción deberán darse al menos tres talleres a cada comunidad	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del nivel de conocimiento sobre el uso de agroquímicos y

IMPACTO A MITIGAR	MEDIDA	AOP DONDE SE IMPLEMENTA	ACTIVIDADES	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	MONITOREO
					<ul style="list-style-type: none"> - los riesgos asociados - Uso de EPPs y otras medidas en campo
Contaminación sonora	Plan de horarios para reducción de ruido	<ul style="list-style-type: none"> - Kupini - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya - Rosillas II - Calicanto 	Entre el biólogo y el responsable de obra de la empresa contratista deberán establecer los horarios para actividades que superen los niveles de contaminación acústica. Preferiblemente entre 11:00 a 15:00 periodo de baja actividad de la fauna silvestre.	Previo al inicio de actividades de obra	<p>Los indicadores a monitorear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro del sonómetro (dentro y fuera de horarios establecidos)
Riesgo de atropellamiento de fauna silvestre	Elaboración de programa de protección de fauna silvestre en caminos y vías de acceso	<ul style="list-style-type: none"> - Kupini - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya - Rosillas II - Calicanto 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de áreas de alta probabilidad de atropellamiento de fauna silvestre - Establecimiento de límites de velocidad en áreas sensibles - Señalización en las áreas sensibles - Capacitación al personal sobre normativa relacionada a la fauna silvestre 	Previo al inicio de obras	<p>Los indicadores a monitorear son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de animales atropellados en áreas sensibles - Número de animales atropellados fuera de áreas sensibles

Todas estas medidas, excepto la referida al control de la contaminación sonora, deben ser implementadas por la empresa contratista que debe contratar profesionales con experiencia para su aplicación. Las actividades para el control de la contaminación sonora deberán ser implementados por el especialista ambiental de empresa contratista.

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCION

A continuación, se presenta el presupuesto estimado para las acciones que pretenden obtener ganancias netas en caso de los hábitats críticos identificados en las AOPs; y pérdida neta cero de biodiversidad en el caso de hábitats naturales no críticos en el marco del Plan Marco de Biodiversidad.

Tabla 23. Presupuesto para acciones a ser implementadas en las AOPs y sus áreas de intervención expresado en bolivianos

IMPACTO	Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres	Pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos		Contaminación de aguas y suelos		Contaminación sonora	Riesgo de atropellamiento de fauna silvestre	
	ACTIVIDADES							
AOP	Programa de educación ambiental y revegetación y/o reforestación	Programa de translocación de especies terrestres	Programa de vigilancia y translocación de especies acuáticas y semiacuáticas	Programa de protección de riberas y cursos de agua	Programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos	Plan de capacitación en manejo de agroquímicos	Plan de horarios para reducción de ruido	Programa de protección de fauna silvestre
PASOPAYA	350.000,00	250.000,00	150.000,00	200.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	150.000,00
KUPINI	170.000,00	200.000,00		100.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	90.000,00
UÑALA	170.000,00	220.000,00	120.000,00	200.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	120.000,00
CALICANTO	250.000,00	250.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	100.000,00
SAUCE PAMPA	320.000,00	250.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	120.000,00
ROSILLAS II	350.000,00	100.000,00	150.000,00	200.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	120.000,00

[Programa de educación ambiental y revegetación y/o reforestación](#)

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista, contempla la contratación de un biólogo especialista en restauración de ecosistemas, el diseño y aplicación de un Plan de Educación Ambiental, selección, recolección y propagación de especies nativas para reforestación de áreas afectadas y la implementación de viveros forestales.

[Programa de translocación de especies terrestres](#)

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista. Una vez que se haya verificado la presencia de especies amenazadas y endémicas con baja capacidad de dispersión (Tabla 17) Tabla 17. Lista de especies amenazadas por AOP según la IUCN (2022) se deberá contratar un biólogo con experiencia en manejo de vida silvestre quien estará encargado del diseño y ejecución del plan de traslocación de especies terrestres. Cabe destacar que para esta actividad se tiene contemplado el alquiler o compra de equipo de contención y captura.

[Programa de vigilancia y translocación de especies acuáticas y semiacuáticas](#)

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista. Una vez que se haya verificado la presencia de especies acuáticas de la Tabla 18, se deberá contratar un biólogo con especialidad en manejo de vida silvestre quien estará encargado del diseño y ejecución del plan de traslocación de especies acuáticas y semiacuáticas. Cabe destacar que para esta actividad se tiene contemplado el alquiler o compra de equipo de contención y captura.

[Programa de protección de riberas y cursos de agua](#)

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista, contempla la contratación de un biólogo especialista en restauración de ecosistemas, selección, recolección y propagación de especies nativas para reforestación de áreas afectadas y la implementación de viveros forestales.

[Programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos](#)

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista, contempla la contratación de un Ingeniero ambiental con experiencia específica en el manejo de residuos sólidos y aguas residuales quien estará encargado de elaborar un plan de manejo de aguas residuales y residuos sólidos para los campamentos.

Plan de capacitación en manejo de agroquímicos

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista, contempla la contratación de un profesional especialista en el manejo de agrotóxicos y medio ambiente estará encargado de la elaboración de material de difusión adecuado para el público en las comunidades donde se emplazan los proyectos y la realización de talleres de sensibilización sobre la importancia de los servicios ecosistémicos, el uso de estas sustancias, uso de equipos de protección personal, riesgos asociados, mercados autorizados, efectos de los agroquímicos en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y la normativa nacional vigente en relación a los agrotóxicos, biodiversidad y funciones ecosistémicas.

Plan de horarios para reducción de ruido

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista. Entre el biólogo y el responsable ambiental de la empresa contratista deberán establecer los horarios para actividades que superen los niveles de contaminación acústica permitidos. Preferiblemente entre 11:00 a 15:00 y otros horarios de baja actividad de la fauna silvestre.

Programa de protección de fauna silvestre

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista. Contempla la contratación de un biólogo con especialidad en manejo de vida silvestre quien estará encargado del diseño y ejecución del plan de protección de fauna silvestre para evitar atropellos a través de la producción de material de capacitación, elaboración de señalización y la implementación de talleres o charlas a los empleados de la empresa constructora.

CONCLUSIONES

En conclusión:

1. Las seis AOPs incluidas en el presente informe se encuentran distribuidas en dos zonas biogeográficas de vegetación: *Boliviano - Tucumano*: Pasopaya y Rosillas II que se caracterizan por presentar diferentes unidades de bosques secos, vegetación arbustiva, matorrales y pajonales; y *Puna*: Uñala, Sauce Pampa y Kupini donde son predominantes los bosques y matorrales dispersos y pajonales. Es importante notar que las AOPs planificadas se encuentran ubicadas en zonas de cultivos extensos, barbechos y prados principalmente.

2. Pese a que estas obras son emplazadas en áreas agrícolas, se han encontrado 19 especies amenazadas con alta probabilidad de ocurrencia en las seis AOPs: 16 se encuentran citadas en las listas de la IUCN (2022), 17 especies están citadas en categorías de amenaza del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAYA 2009) y cuatro de esas especies son endémicas. Se han identificado al menos 12 servicios ecosistémicos prioritarios en las seis AOPs.
3. Ninguna de las AOPs del estudio se sobrepone parcial o totalmente con ningún tipo de hábitat natural crítico para la conservación como áreas protegidas nacionales o subnacionales, sitios RAMSAR, áreas KBA o AICAs. Sin embargo, algunas como Rosillas II y Pasopaya forman parte de una matriz que conecta áreas protegidas y parcelas fragmentadas de vegetación que la biodiversidad nativa ocupa.
4. En **KUPINI** se encontró que tanto la red como las parcelas de riego se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la presa será construida en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de dos especies de reptiles endémicos amenazados, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
5. En **CALICANTO** que se encuentra aledaño a Kupini, la mayor proporción de la red de riego se desarrolla en áreas modificadas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, por lo que no se causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. La presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies endémicas y amenazadas, sin embargo, estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
6. En **SAUCE PAMPA** se encontró que tanto la red como las parcelas de riego se emplazan en áreas de actividad agrícola de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies endémicas y amenazadas, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la

etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.

7. En UÑALA se encontró que tanto parte de la red como las parcelas de riego se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva y extensiva de importante extensión, por lo que estos tramos de la obra no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, tanto la presa, nuevas parcelas de riego como una porción de la red de riego serán construidas en áreas naturales con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies endémicas y amenazadas, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
8. En PASOPAYA se encontró que parte de la red como las parcelas de riego se desarrollan en áreas de actividad agrícola extensiva, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Por otro lado, tenemos que la presa será construida en un área natural con vegetación arbustiva inundando áreas de bosque, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies endémicas y amenazadas, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
9. En ROSILLAS II: tanto la red como las parcelas de riego de esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola extensiva, por lo que la obra por sí sola no causaría impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la obra de toma será construida en un área natural sobre lecho de río, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies amenazadas, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
10. Los impactos ambientales identificados sobre la biodiversidad y los SE en las seis AOPs no son significativos ya que estas obras se desarrollan principalmente en áreas agrícolas por lo que las afectaciones son puntuales y temporales principalmente en las parcelas de riego y las redes de riego, mientras que en las áreas de construcción de

represas los impactos pueden afectar puntualmente de forma permanente espacios reducidos del área total de ocupación de algunas especies endémicas o amenazadas.

11. Se han identificado impactos indirectos que pueden significar un riesgo importante para la biodiversidad y los SE durante la etapa de operación en las seis AOPs a raíz del probable incremento de la contaminación de suelo y agua por efecto de una probable intensificación en el uso inadecuado de agroquímicos tóxicos que puede afectar negativamente servicios ambientales como la polinización, el control biológico, la formación de suelos y la provisión de nutrientes.
12. Se propone la aplicación ocho planes y programas como medidas de mitigación orientadas a disminuir las pérdidas individuales y de hábitat para aumentar la probabilidad de que estos impactos sean evitados (en el caso de SE) o no disminuyan significativamente las poblaciones o áreas de ocupación de especies amenazadas para así lograr ganancias netas en los proyectos.
13. Tomando en cuenta las consideraciones de la UNESCO para el cálculo del Caudal Ambiental, se recomienda respetar los valores del régimen hidrológico natural de los ríos afectados por los proyectos para mantener los valores característicos del ecosistema (caudales ambientales). Así como es importante establecer límites de extracción de agua en ríos con el fin de que mantengan la capacidad de dilución y evitar niveles de contaminación inadmisibles, también es importante mantener los caudales de agua que garanticen la manutención de poblaciones de especies silvestres y la conservación de los servicios ecosistémicos (UNESCO 2015). Por otro lado, es fundamental manejar los ríos dentro de su rango de variabilidad hidrológica natural para que se mantengan sanos, resilientes y productivos por lo que será necesario considerar sus regímenes de variación interanual e incluso espacial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREARSEN, J.K., O'Neill, R.V., Noss, R. y N.C. Slosser, 2001, Considerations for a terrestrial index of ecological integrity, *Ecological Indicators* 1: 21-35.
- ANDRÉN, H., 1994, Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review, *Oikos* 71: 355- 366.
- BEIER, P. y R. F. Noss, 1998, Do Habitat Corridors Provide Connectivity?, *Conservation Biology* 12 (6): 1241-1252
- DE GROOT, RS. 1992. Functions of nature: Evaluation of nature in environmental planning. For management and decision making. Wolters- Noordhoff, Groningen, Alemania. 10 p.
- IBISCH P.L. y G. MÉRIDA (eds.). 2003. Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Ministerio de Desarrollo sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 638 p.
- MDRyT 2012. Observatorio Agroambiental y Productivo (2012). Compendio Agropecuario 2012. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT). La Paz - Bolivia. pp. 37-38
- Montes de Oca Ismael. 2005. Enciclopedia Geográfica de Bolivia. Editora Atenea S.R.L. La Paz. 871 p.
- WALLACE, R., LÓPEZ-STRAUSS H., MERCADO N. Y PORCEL Z. 2013. Base de datos sobre la distribución de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. DVD Interactivo. La Paz: Wildlife Conservation Society. DL: 4-41190-13.
- NAVARRO G. & W. FERREIRA. 2007. Leyenda explicativa de las unidades del mapa De vegetación de Bolivia a escala 1:250 000. THE NATURE CONSERVANCY - RUMBOL, S.R.L. Cochabamba - Bolivia.
- UNESCO 2015. Toolkit for environmental flows Project. <https://es.unesco.org/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de presa Kupini (Villa Rivero)

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES											SUMA	PARCIALES							
		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN		SUELO		AGUA		ATMÓSFERA		PROCESOS ECOLOGICOS		PROCESOS ANTRÓPICOS								
ACTIVIDADES		CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE ERGONÍA	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELTO	MODIFICACIÓN DE CURSOS	HIDROLOGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CALIDAD	CALIDAD (EMISIÓN DE GASES Y PARTICULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	DEPOSICIÓN (SEDIMENTACIÓN Y EUTROFICACIÓN)	FRAGMENTACIÓN DE FERIDA Y MODIFICACIÓN DE HABITAT	MOVIMIENTOS DE AIRE	RIESGO DE INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA	INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS	INTRODUCCIÓN DE FAUNA Y FLORA EXÓTICA
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-4	-8	-14		-14	-10		-20		-28					-6	-6	-25	-135	
	Limpieza y desbroce					-32	-16		-8	-2	-4					-16	-4		-82	
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos	-20	-30	-30		-48			-28	-28	-9				-24	-9	-30		-256	
	Excavación y movimiento de tierras y áridos	-24	-6	-18	-6	-15	-42		-28	-32					-28	-36			-207	
	Construcción presa (enrocado) y desboque		-54	-42	-54	-24	-54	-54	-54	-32	-32				-54				-508	
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia	-18	-2	-54	-12	-54	-12	-54	-21	-54	-12	-4	-4		-18				-319	
	Construcción - tendido de la red de distribución	-15	-9		-12				-6	-3				-28	-4			-77	-1305	
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)		-6			-18		-18		-3								-45		
	Construcción de muros de gaviones	-21	+24	+24						-3	+18	+27							69	
	Actividades de forestación en el área de la microcuenca		+54	+54					+48	+48	+54							-24	234	
	Transporte y disposición de material excedentario	-8	-27			-15	-15	-18	-18	-4	-3					-3			-111	
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área	+9				+9				+3						-3	+9	+9	36	
	Restauración del área				+48				+48										96	
	SUMA	-73	-50	-188	48	-6	-166	-151	-183	-75	-228	-214	-24	-93	93	18	15	-24	-52	-143
PARCIALES		-435		-851		-24		-150		-139										

Anexo 2. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción del sistema de riego Sauce Pampa - Yamparaes

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES											SUMA	PARCIALES												
		SUELO	AGUA	ATMÓSFERA	PROCESOS ECOLOGICOS	PROCESOS ANTRÓPICOS																			
ACTIVIDADES	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELLO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS HIDROLOGICO	MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLOGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CALIDAD	CALIDAD (EMISIÓN DE GASES YPARTÍCULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	DEPOSICIÓN (SEDIMENTACIÓN Y EUTROFIZACIÓN)	HABITAT	PERDIDA Y MODIFICACIÓN DE HABITAT	MOVIMIENTOS DE AIRE	RIESGO DE INCENDIOS	INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA	INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS	INTRODUCCIÓN DE FAUNA Y FLORA EXÓTICA		
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-6	-6	-14		-14	-10				-10	-6	-14					-8	-6	-6	-6	-10	-104		
	Limpieza y desbroce						-16	-8			-6	-2	-4					-6	-6	-4			-46		
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos	-6	-18	-18	-12	-24	-8				-6	-20	-9					-35	-24	-24	-9	-229			
	Excavación y movimiento de tierras y áridos	-15	-6	-18	-6	-6	-15	-36			-6	-28	-32					-27	-6			-189			
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desboque	-18	-54	-24	-54	-24	-24	-54	-54	-54	-32	-32					-54	-6	-6	-9	-523				
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia	-15	-2	-27	-12	-18	-15	-27	-21	-21	-12	-4	-8					-18	-6			-206			
	Construcción - tendido de la red de distribución	-15	-9	-18	-4	-12	-18	-18			-6	-3					-42	-18	-3			-148	-1362		
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)	-4	-6				-18	-18			-2	-3							-3				-54		
	Construcción de muros de gaviones	-21	+24	+24			-4					-3			+18	+27							+65		
	Transporte y disposición de material excedentario	-8	-27				-15	-15			-18	-18	-4	-3					-4				-112		
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área	+9					+9				+24	-4	-4						-3	+9	+9	+49			
	Restauración del área						+24	+48				+18	-3	+42			+6		-3	+9	+9	-6	+135		
	SUMA	-81	-40	-149	-2	-30	-96	-162	-162	-75	-213	-184	-102	-133	+99	+14	+15	-17	-77	-155	+36	-68	+1	-22	-66
	PARCIALES						-398				-796														

Anexo 3. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de represa Uñala Jatun Era - Yotala

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES															SUMA	PARCIALES							
		EXTRACCIÓN DE MATERIAL				SUELO			AGUA			ATMÓSFERA		PROCESOS ECOLOGICOS			PROCESOS ANTRÓPICOS							
ACTIVIDADES		DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSION	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS	MODIFICACIÓN DEL REGIMEN HIDROLÓGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CALIDAD	CALIDAD (EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	SEDIMENTACIÓN Y EUTROFIZACIÓN	HABITAT / MODIFICACIÓN DE HABITAT	MOVIMIENTOS DE AIRE	RIESGO DE CONFLICTOS CON LA VIDA ANIMAL DOMÉSTICOS	INTERACCIONES CON FAUNA Y FLORA EXÓTICA			
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-6	-6	-14		-14	-10			-10	-6	-14					-12	-12	-10	-114				
	Limpieza y desbroce	-2				-16	-8			-6	-6	-6					-6	-12		-62				
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos	-12	-18	-18	-12	-24	-10			-6	-16	-20	-9				-35	-24	-9	-237				
	Extracción y movimiento de terras y áridos	-18	-9	-18	-6	-6	-24	-36			-28	-32					-27	+16	-9	-182				
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue	-18	-54	-24	-54	-24	-54	-54	-54	-54	-32	-32					-54	-16	-9	-533				
	Construcción de obra de loma y vertedero de excedencia	-15	-4	-27	-12	-18	-15	-27	-21	-21	-12	-8	-16				-18	-9	-9	-223				
	Construcción - tendido de la red de distribución	-15	-9			-18	-4	-18	-18	-12	-12	-16	-12				-42	-18	-9	-203	-1465			
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)	-4	-6					-18	-18		-2	-6					-6		-6	-60				
	Construcción de muros de gaviones	-21	+24	+24		-4					-6	+18	+27							-62				
	Transporte y disposición de material excedentario	-8	-27			-15	-15	-18	-18	-12	-6						-6		-6	-125				
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área	+18				+18				+24	-4	-6					-6	+9	+9	+62				
	Restauración del área			+24	+48				+21	+18	-6	+42		+6			-6	+9	-6	+150				
	SUMA	-84	-47	-149	-10	-30	-96	-166	-168	-75	-213	-175	-124	-170	+87	+13	+15	-77	-159	+36	-90	+1	-22	-72
	PARCIALES																							

Anexo 4. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de represa y sistema de riego tecnificado Pasopaya - Presto

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS									SUMA	PARIANALES														
		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS HIDROLOGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	ATMÓSFERA	PROCESOS ECOLOGICOS	PROCESOS ANTRÓPICOS													
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-25	-8	-14		-14	-24			-20				-6	-16	-35	-190									
	Limpieza y desbroce				-10	-16				-16	-2	-20		-16	-10	-3	-93									
	Aertura, adecuación y funcionamiento de accesos	-20	-30	-30		-48				-28	-36	-9		-24	-8	-36	-269									
	Excavación y movimiento de tierras y áridos	-54	-27		-25		-20	-5	-25	-20	-32	-32	-24	-6	-54	-20	-344									
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desague			-54	-42	-54	-24	-54	-54	-54	-32	-36			-54		-512									
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia	-18	-4	-54	-12	-54	-12	-54	-21	-42	-20	-4	-6		-24		-325									
	Construcción -bindido de la red de distribución		-10	-12		-6					-2	-7		-32	-5	-74	-1812									
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)		-2	-4			-1	-8	-18			-3					-36									
	Construcción de muros de gaviones y trampas de sedimento con gaviones	-24	-24	-24							-3	-3	+18	+27			-43									
	Transporte y disposición de material excedentario	-25	-27	-24			-15	-15	-18	-18	-4	-3				-20	-169									
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área		-9				-24					-3				-3	+9	+25	+61							
	Restauración del área					-48					-48						+96									
	Funcionamiento del sistema de riego	-25					-36	+30	-30	-48		+24			-8	-6	-99									
	Operación de la presa						-30	-30	-54	-54	-16	+24	-12	-24	+36		-54	-214	-325							
	Mantenimiento preventivo y correctivo	-6					-2				-4						-12									
SUMA		-127	-112	-171	-30	-79	-138	-156	-136	-100	-216	-250	-75	-181	+39	-6	+15	-24	-62	-167	+36	-125	-2	-16	-54	
PARCIALES		-657				-658				-217		-208		-197												

Anexo 5. Matriz de identificación y valoración de impactos para la complementación a la construcción de atajados y reservorios Rosillas Fase II (Padcaya)

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES											SUMA	PARCIALES
		SUELO	AGUA	ATMÓSFERA	PROCESOS ECOLOGICOS	PROCESOS ANTRÓPICOS							
	ACTIVIDADES												
	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	-25	-8	-14	-14	-24							
	CONTAMINACIÓN					-10	-16						
	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	-20	-30	-30	-48		-16	-2	-20				
	RIESGO DE EROSIÓN	-18	-4	-54	-12	-54	-12	-54	-21	-42	-20	-4	-6
	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD												
	CAMBIO DE USO DEL SUELO												
	CONTAMINACIÓN												
	MODIFICACIÓN DE CURSOS HIDROLOGICO												
	VARIACIÓN DE CAUDALES												
	CALIDAD												
	CALIDAD (EMISION DE GASES PARTICULADOS)												
	RUIDO												
	CLIMA (MICROCLIMA)												
	INUNDACIONES												
	DEPOSICIÓN SEDIMENTACIÓN Y COLIMACIÓN												
	EUTROFIZACIÓN												
	FRAGMENTACIÓN DE HÁBITAT												
	PÉRDIDA Y MODIFICACIÓN DE HÁBITAT												
	MOVIMIENTOS DE AIRE												
	RIESGO DE ATROPELLAMIENTO												
	INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA SILVESTRE												
	INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS INTRODUCCIÓN DE FAUNA Y FLORA EXÓTICA												
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-25	-8	-14	-14	-24							-190
	Limpieza y desbroce					-10	-16						-93
	Habilitación, mejoramiento y funcionamiento de accesos	-20	-30	-30	-48		-16	-2	-20				-261
	Obras de toma y trasvases	-18	-4	-54	-12	-54	-12	-54	-21	-42	-20		-325
	Excavación de zanjas y llenado de zanjas para construcción tendido de redes de distribución		-10	-12	-6			-2	-7				-74
	Construcción obras de arte (Puente colgante, Cámaras de Purga de Lodos, Cámaras de Purga de Aire, Cámaras de Distribución, Hidrantes y otros)		-2	-4		-1	-8	-18					-36
	Construcción de muros de gaviones y zanjas de coronamiento.	-24	+24	+24					-3	-3	+18	+27	-20
	Actividades de forestación en el área de la microcuenca				+54	+54			+48	+48	+54	+30	+6
	Transporte y disposición de material excedente, retiro de escombros	-25	-27	-24		-15	-15	-18	-18	-4	-3		-20
	Limpieza del área		+9			+24				-3			-3 +9 +25
	Restauración del área				+48				+48				+61 +96
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento del sistema de riego	-25			-36	+30	-30	-48		+24			-8 -6 -99
	Operación de la presa				-30	-30	-54	-54	-16	+24	-12	-24	+36 -54 -214
	Mantenimiento preventivo y correctivo	-6				-2			-4				-12 -12
	SUMA	-73	-85	-117	+24	+42	-84	-112	-77	-21	-162	-176	+37 -57 +93 +48 +21 -24 -56 -41 +36 -105 -2 -16 -78
	PARCIALES												